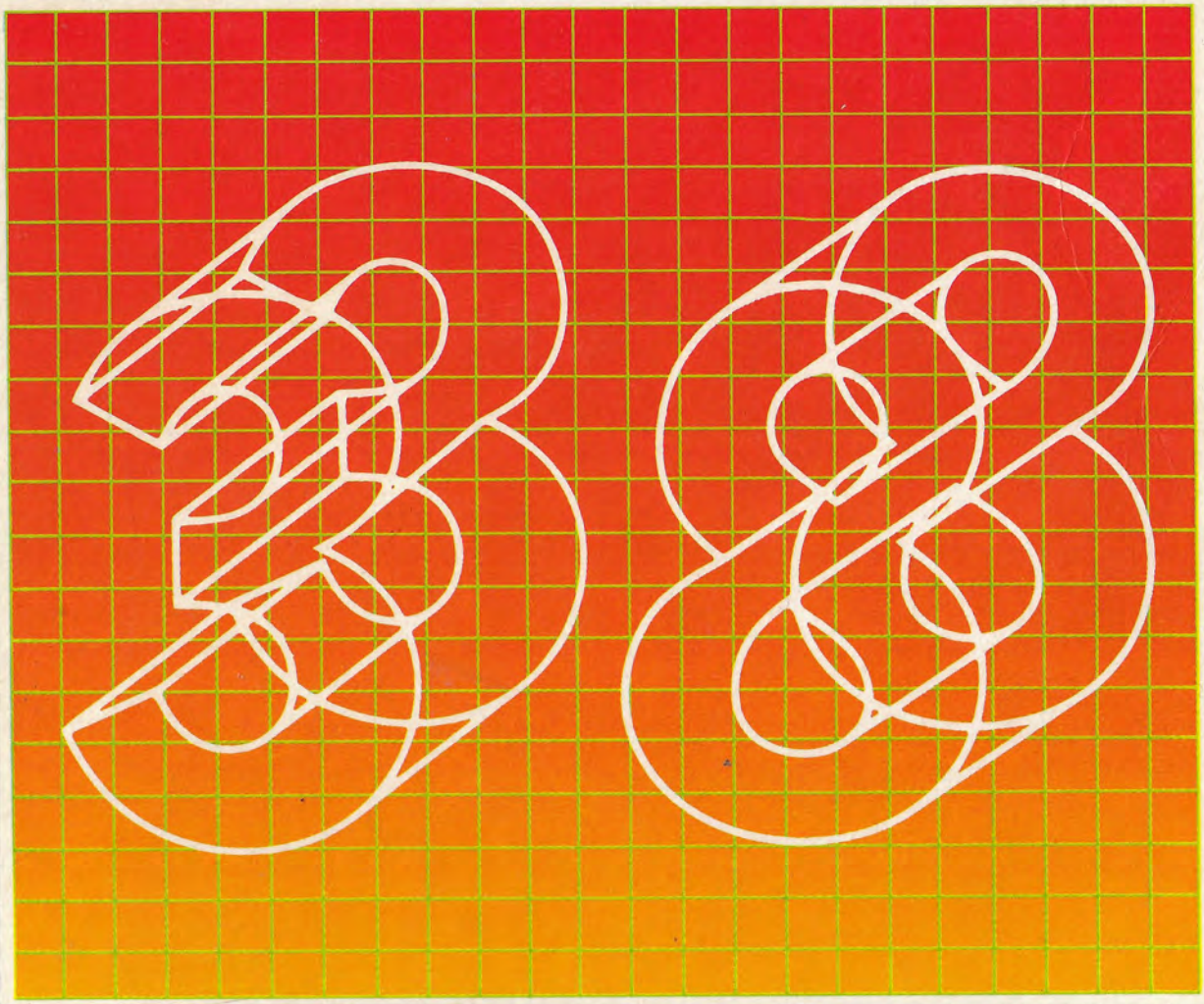
BIBLIOTECA PRACTICA

TALLER DE INFORMATICA

TRUCOS - SPRITES
BRICOLAGE DEL HARD
AULA ABIERTA
LOGO - TERMINOLOGIA

PROGRAMAS VALIDOS PARA AMSTRAD, IBM, SPECTRUM, COMMODORE Y MSX



PROGRAMAS EDUCATIVOS, DE GRAFICOS Y DE UTILIDAD

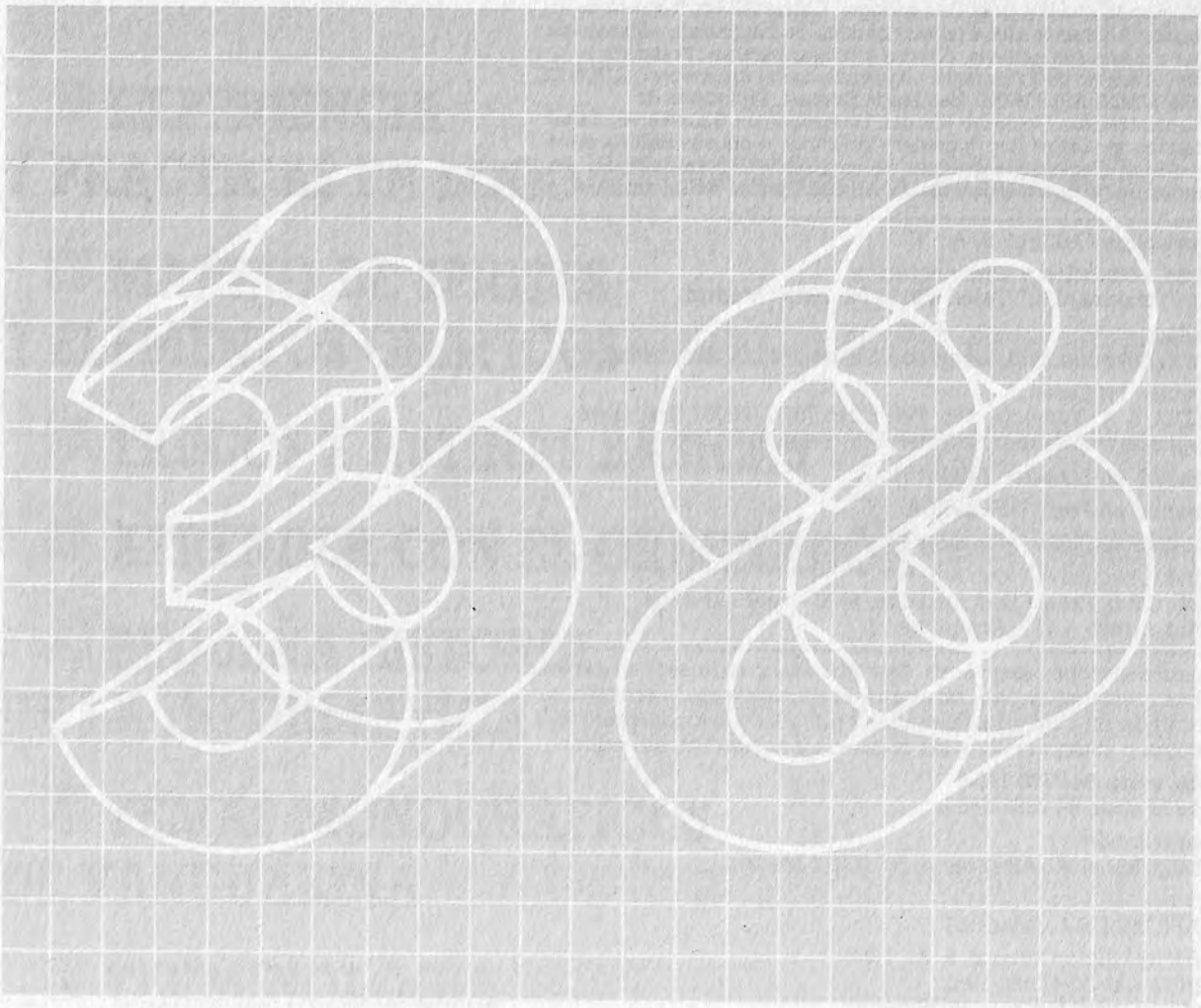
EDICIONES SIGLO CULTURAL

BIBLIOTECA PRACTICA

TALLER DE INFORMATICA

TRUCOS - SPRITES
BRICOLAGE DEL HARD
AULA ABIERTA
LOGO - TERMINOLOGIA

PROGRAMAS VALIDOS PARA AMSTRAD, IBM, SPECTRUM, COMMODORE Y MSX



EDICIONES SIGLO CULTURAL

Una publicación de

EDICIONES SIGLO CULTURAL, S. A.

Director-editor:
RICARDO ESPAÑOL CRESPO.

Gerente:
ANTONIO G. CUERPO.

Directora de producción:
MARIA LUISA SUAREZ PEREZ.

Director de la colección:
JOSE ARTECHE, Ingeniero de Telecomunicación

Diseño:
BRAVO-LOFISH.

Maquetación:
D. S. M.

Dibujos:
JOSE OCHOA

Tomo 38. «Experiencias y prácticas en logo», Carlos Albert, Técnico de Infomática; Adoración Llena Jubelo, Técnica de Informática. «Manejo de sprites y elementos gráficos, «Trucos y rutinas básicas», Francisco Morales. Técnico de Informática. «Aprende con el ordenador», AULA DE INFORMATICA APLICADA: José María Esteban, Diplomado en Telecomunicación; Alejandro Marcos, Licenciado en Química, «El Taller de Hardware», Carlos Rey, Ingeniero Industrial. «Pequeña historia de la Informática», «Temas monográficos de vanguardia», «Terminología», «Vocabulario de Informática», Blanca Arbizu, Técnico de Informática.

Ediciones Siglo Cultural, S. A.

Dirección, redacción y administración:
Pedro Teixeira, 8-2.°, Teléf. 455 09 99. 28020 Madrid.

Publicidad:
Gofar Publicidad, S. A. Benito de Castro, 12 bis. 28028 Madrid.

Distribución en España:
COEDIS, S. A. Valencia, 245. Teléf. 215 70 97. 08007 Barcelona.
Delegación en Madrid: Serrano, 165. Teléf. 411 11 48.

Distribución en Ecuador: Muñoz Hnos.

Distribución en Perú: DISELPESA.

Distribución en Chile: Alfa Ltda.

Importador exclusivo Cono Sur:
CADE, S.R.L. Pasaje Sud América, 1532. Teléf.: 21 24 64.
Buenos Aires - 1.290. Argentina.

Todos los derechos reservados. Este libro no puede ser, en parte o totalmente, reproducido, memorizado en sistemas de archivo, o transmitido en cualquier forma o medio, electrónico, mecánico, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización del editor.

ISBN del tomo: 84-7688-179-7
ISBN de la obra: 84-7688-047-2

Fotocomposición:
ARTECOMP, S. A. Albarracín, 50. 28037 Madrid.

Imprime:
GRAFICAS EMA. (Madrid)

© Ediciones Siglo Cultural, S. A., 1986

Depósito legal: M-43.185-1986
Printed in Spain - Impreso en España.

Suscripciones y números atrasados:
Ediciones Siglo Cultural, S. A.
Pedro Teixeira, 8-2.°. Teléf. 259 73 31. 28020 Madrid.

Enero, 1988

P.V.P. Canarias: 355.—Ptas.

INDICE

EXPERIENCIA Y PRACTICAS EN LOGO 5

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS 14

TRUCOS Y RUTINAS BASICAS 19

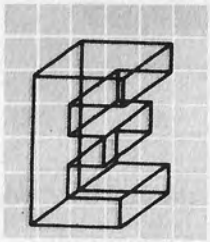
APRENDER CON EL ORDENADOR 39

PEQUEÑA HISTORIA DE LA INFORMATICA 49

TEMAS MONOGRAFICOS DE VANGUARDIA 53

TERMINOLOGIA 57

Otras primitivas



JECUTA lista

Esta primitiva ejecuta el contenido de lista tal y como se ejecutaría introduciendo directamente.

Si el contenido de lista es una operación, EJECUTA devuelve el resultado.

Por ejemplo, es lo mismo:

? AV 40 GD 90 AV 50

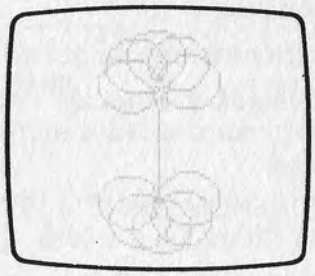


Fig. 1

que lo siguiente:

? EJECUTA [AV 40 GD 90 AV 50]

Pero la utilidad de esta primitiva la apreciamos cuando está dentro de un procedimiento.

Sigue estos ejemplos y te darás cuenta de ellos.

```
? PARA CALCUL
> BT
> PONCURSOR [4 1]
> ES [PULSA F10 PARA PARAR]
> PONCURSOR [1 4]
> ES "OPERACION
> ES EJECUTA LL
> PONCURSOR [10 20]
> ES [PULSA UNA TECLA]
> HAZ "A LC
> CALCUL
> FIN
```

Este procedimiento simula una calculadora.

Si ejecutamos el procedimiento:

? CALCUL

e introducimos una operación

7 * 2

en la pantalla aparecerá el resultado:

14

Y así hasta que decidas parar.

El siguiente ejemplo que utiliza la primitiva EJECUTA nos permite intercalar las órdenes LOGO que deseemos entre dibujos de circunferencias.

```
? PARA DIBU
> HAZ "A LL
> EJECUTA :A
> REPITE 36 [AV 2 GD 10]
> DIBU
> FIN
```

Nosotros hemos realizado el dibujo de la figura anterior siguiendo las pautas:

```
? DIBU
BP
GI 45
GI 45
GI 45
GI 45
AV 50
GI 45
GI 45
GI 45
GI 45
ALTO
```

El Logo dispone de varias primitivas para gestionar la memoria del ordenador.

Las primitivas que explicamos a continuación se utilizan para gestionar la memoria.

Debemos advertir que la mala utilización de estas primitivas puede alterar el buen funcionamiento del sistema.

Modificar el contenido de la memoria.

Para los PC-COMPATIBLES.

— DEPOSITA segmento desplazamiento octeto.

Deposita el valor octeto en la dirección de la memoria determinada por el segmento y el desplazamiento.

El octeto debe ser un número comprendido entre 0 y 255.

En el LOGO del MSX: DEPOSITA dirección octeto.

En el LOGO del SPECTRUM: DEPOSITA dirección *n*.

Leer el contenido de la memoria.

Para los PC COMPATIBLES.

— EXAMINA segmento desplazamiento

Devuelve el contenido de la posición de memoria determinada por el segmento y el desplazamiento especificado.

El número que obtendremos estará comprendido entre 0 y 255.

En el LOGO del MSX: EXAMINA dirección.

En el LOGO del SPECTRUM: EXAMINA dirección.

Para ejecutar rutinas en código máquina.

Para los PC-COMPATIBLES.

— LLAMA segmento desplazamiento

Ejecuta la rutina en ensamblador a partir de la dirección especificada a través de segmento y desplazamiento.

La rutina si no está en memoria la cargamos con la primitiva CARGAB.

En el LOGO del MSX: LLAMA dirección

En el LOGO del SPECTRUM: .DEPOSITA dirección

Cómo reservar espacio en la memoria.

En los MSX: RESERVA n

Reserva *n* octetos en la zona superior de la memoria RAM de LOGO.

Los octetos que especifiquemos en esta primitiva los perdemos del espacio de trabajo.

En el SPECTRUM: .RESERVA n

Si en vez de reservar espacio queremos saber en algún momento si se ha reservado una parte de la memoria y cuánta utilizamos:

En los MSX: RESERVADO

Devuelve dos números, en forma de lista, que representan las direcciones, alta y baja, de memoria reservada.

En el SPECTRUM: .RESERVADO

Música II

Música para la versión de Logo en los PC-Compatibles

La versión de Logo para los PC-Compatibles dispone de una primitiva con la cual podemos generar diferentes sonidos.

Se trata de:

? TONO frecuencia duración

Frecuencia y duración tienen que ser dos números comprendidos entre los siguientes intervalos:

FRECUENCIA: De 37 a 19723
DURACION: De 0 a 9999

La frecuencia es la que genera la nota musical; DO, RE...,

La duración es la que determina el tiempo que tiene que estar sonando la nota. Recuerda que las diferentes duraciones se representaban por:

redonda= 𝅝
blanca= 𝅗𝅥
negra= ♩
corchea= ♪
semicorchea= 𝅘𝅥𝅯
fusa= 𝅘𝅥𝅰
semifusa= 𝅘𝅥𝅱

El número que determina la duración representa pulsaciones de reloj.

La mala utilización de las primitivas que gestionan la memoria puede alterar el funcionamiento del sistema.

En un segundo hay 18.2 pulsaciones de reloj. Es decir, si introducimos como duración 18.2 la nota estará sonando durante un segundo. Si introducimos 1092 (18.2 * 60), la nota sonará durante un minuto.

El tiempo mínimo que se suele dar a una duración es de tres pulsaciones, o lo que es lo mismo, 0.165 segundos.

Las siguientes frecuencias son las que generan las notas de las octavas 4.ª, 5.ª, 6.ª y 7.ª.

Octava 4.ª

FRECUENCIA	NOTA
131	DO
139	DO #
147	RE
156	RE#
165	MI
175	FA
185	FA#
196	SOL
208	SOL#
220	LA
233	LA#
247	SI

Octava 5.ª

FRECUENCIA	NOTA
262	DO
277	DO#
294	RE
311	RE#
330	MI
349	FA
370	FA#
392	SOL
415	SOL#
440	LA
466	LA#
494	SI

Octava 6.ª

FRECUENCIA	NOTA
523	DO
554	DO#
587	RE
622	RE#
659	MI
698	FA
740	FA#
784	SOL
831	SOL#
880	LA
932	LA#
988	SI

Octava 7.ª

FRECUENCIA	NOTA
1047	DO
1109	DO#
1175	RE
1245	RE#
1319	MI
1397	FA
1480	FA#
1568	SOL
1662	SOL#
1760	LA
1864	LA#
1976	SI

Una vez que conocemos los datos que hay que utilizar para generar un sonido determinado, podemos comenzar a componer nuestras piezas musicales con el Logo.

Por ejemplo, si definimos el siguiente procedimiento:

```
? PARA MUSICA
> TONO 131 18
> TONO 147 18
> TONO 165 18
> TONO 175 18
> TONO 196 18
> TONO 220 18
> TONO 247 18
> FIN
```

y a continuación lo ejecutamos; obtendríamos el sonido de las siete notas musicales de la 4.ª octava y con una duración aproximada de cada nota de un segundo.

A este mismo procedimiento podemos añadir una variable para que haga sonar las notas en diferentes octavas. Para ello multiplicamos la frecuencia por dos, cuatro, ocho, etc., para que vaya aumentando de octava.

```
? PARA MUSICA :0
> TONO 131 * :0 18
> TONO 147 * :0 18
> TONO 165 * :0 18
> TONO 175 * :0 18
> TONO 196 * :0 18
> TONO 220 * :0 18
> TONO 247 * :0 18
> FIN
```

Si deseamos que las notas suenen de nuevo en la octava cuarta, ejecutamos el procedimiento dando un valor a la variable 0 de

Con la primitiva EXAMINA podemos leer el contenido de la memoria.

uno. Si queremos que suene en la octava quinta, damos el valor dos a la variable.

También podemos añadir otra variable para elegir tiempo de duración de las notas.

Si fijamos en 18 el valor que hay que poner para que la duración de la nota sea la equivalente a una redonda, iremos dividiendo por dos, cuatro, ocho, dieciséis, etc., para conseguir la duración equivalente a la blanca, negra, corchea, etc.

```
? PARA MUSICA :0 :T
> TONO 131 * :0 18 / T
> TONO 147 * :0 18 / :T
> TONO 165 * :0 18 / :T
> TONO 175 * :0 18 / :T
> TONO 196 * :0 18 / :T
> TONO 220 * :0 18 / :T
> TONO 247 * :0 18 / :T
> FIN
```

Cómo interpretar un pentagrama

Para traducir las notas que se encuentran en un pentagrama al Logo, lo que tenemos que hacer es:

1.º Ver de qué nota se trata según su colocación en el pentagrama.

2.º Ver la duración que tiene observando el signo que está con el que está representada la nota.

En este caso es conveniente tener prevista una tabla de duraciones. Esta tabla la podemos obtener fijando una duración para la redonda (que es la que más dura) y calcular las restantes duraciones dividiendo el valor fijado para la redonda, por múltiplos de dos.

3.º Ver la frecuencia correspondiente a la nota en la octava que deseemos.

Siguiendo los casos que hemos descrito, vamos a traducir a Logo la siguiente pieza musical:

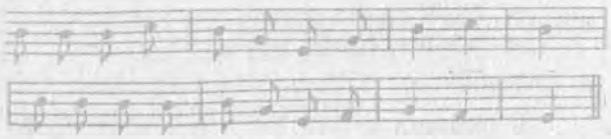


Fig. 2.

En primer lugar, vemos las notas que contiene:

SI, SI, SI, DO (Esta nota corresponde a una octava superior a la de las demás notas)

SI, SOL, MI, SOL

SI, DO (Esta nota corresponde a una octava superior a la de las demás notas)

SOL

SI, SI, SI, SI

SI, SOL, MI, FA

SOL, FA

MI

Ahora deducimos los tiempos de duración de cada nota.

Como sólo vamos a utilizar duraciones correspondientes a blanca, negra y corchea, realizamos la siguiente tabla de duraciones:

blanca — 16
negra — 8
corchea — 4

Buscamos las frecuencias correspondientes a las notas en la octava 5.ª:

494 494 494 523
494 392, 330, 392
494 523
494
494 494 494 494
494 392 330 394
392 349
330

Por último, definimos el procedimiento asignando a cada frecuencia (nota), su tiempo correspondiente:

```
? PARA MUSICA
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 523 4
> TONO 494 4
> TONO 392 4
> TONO 330 4
> TONO 392 4
> TONO 494 8
> TONO 523 8
> TONO 494 16
> TONO 494 4
```

Los octetos que fijemos como reservados los perdemos del espacio de trabajo.

```
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 392 4
> TONO 330 4
> TONO 349 4
> TONO 392 8
> TONO 349 8
> TONO 330 16
> FIN
```

Para escuchar esta pieza, teclea:

? MUSICA

Hoja resumen

— EJECUTA lista

Ejecuta el contenido de lista tal y como se ejecutaría introduciéndolo directamente.

DEPOSITA segmento desplazamiento octeto (PC-COMPATIBLES)

Deposita el valor octeto en la dirección de la memoria determinada por el segmento y el desplazamiento.

En el MSX: DEPOSITA dirección octeto

En el SPECTRUM: .DEPOSITA dirección octeto

— EXAMINA segmento desplazamiento (PC-COMPATIBLES)

Devuelve el contenido de la posición de memoria determinada por el segmento y el desplazamiento especificado.

En el LOGO del MSX: EXAMINA dirección.

En el LOGO del SPECTRUM: .EXAMINA dirección

— LLAMA segmento desplazamiento (PC-COMPATIBLES)

Ejecuta la rutina en ensamblador a partir de la dirección especificada a través de segmento y desplazamiento.

En el LOGO del MSX: LLAMA dirección

En el LOGO del SPECTRUM: .DEPOSITA dirección

— RESERVA n (Para MSX)

Reserva *n* octetos en la zona superior de la memoria RAM de LOGO.

En el SPECTRUM: .RESERVA n

— RESERVADO (Para MSX)

Devuelve dos números, en forma de lista, que representan las direcciones, alta y baja, de memoria reservada.

En el SPECTRUM: .RESERVADO

— TONO frecuencia duración (Para PC-COMPATIBLES)

Hace sonar la nota que equivale a frecuencia que se especifica durante el tiempo que indica la duración.

Ejercicios

1. *Este ejercicio nos permite jugar con el ordenador.*
   Se trata de memorizar números.
   El juego dispone de varios niveles:
   Nivel 1 = números de 1 cifra
   Nivel 2 = números de 2 cifras
   así hasta el nivel 4.
   En la pantalla aparecerán durante unos segundos cuatro números, cuando desaparezcan, el jugador introducirá en el mismo orden los cuatro números.
   Finalmente aparecerá una columna indicando los aciertos y los fallos.
2. *Define los procedimientos necesarios para jugar a PARES y NONES con el ordenador.*
3. *Interpreta la siguiente partitura con el Logo:*

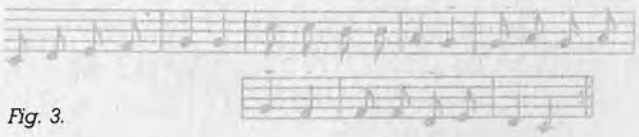


Fig. 3.

4. *Haz los cambios necesarios en el procedimiento anterior para que la pieza pueda sonar en la octava que se desee.*
5. *¿Son correctas las órdenes siguientes?:*

   — ? EJECUTA "AV 20

   — ? PARA A2 :A
   > PONCL :A
   > EJECUTA LL
   > HAZ "A :A + 1
   > SI :A = 4 [HAZ "A :A - 3]
   > A2 = A
   > FIN

Podemos ejecutar rutinas en ensamblador con la primitiva LLAMA.

```
— ? PARA A3
  > HAZ "AV [AV 40 GD 90 RE 35 GI 50
  AV 60]
  > EJECUTA :A
  > FIN
— ? ES EJECUTA [AV 40]
— ? PARA A5
  > EJECUTA LP
  > FIN
```

Solución a los ejercicios

1:

El ejercicio está realizado para un nivel de dificultad de 1 a 4. En el procedimiento LISTAS creamos las listas de números, teniendo en cuenta los cuatro niveles.

```
? PARA LISTAS
> HAZ "A [1 2 3 4 5 6 7 8 9 0]
> HAZ "A1 [12 43 56 38 59 23 54 34 90
  87]
> HAZ "A2 [124 654 347 876 459 890 783
  456 223 457]
> HAZ "A3 [2838 6544 8900 5670 1240
  6539 5637 8944 4534 6980]
> FIN
```

El procedimiento DIFI pregunta el grado de dificultad:

```
? PARA DIFI
> PONCURSOR [3 10]
> ES [ELIGE DIFICULTAD (1 - 4)]
> PONCURSOR [3 11]
> HAZ "D LC
> FIN
```

El siguiente procedimiento elige de la variable A, que ya contiene la lista correspondiente al grado de dificultad, tres números.

```
? PARA ELIGE
> HAZ "N CUENTA :A
> HAZ "P1 (AZAR :N) + 1
> HAZ "P2 (AZAR :N) + 1
> HAZ "P3 (AZAR :N) + 1
> FIN
```

PALABRAS presenta durante unos segundos los números en la pantalla.

```
? PARA PALABRAS
> PONCT 3
> HAZ "K1 LISTA ELEMENTO :P1 :A
> HAZ "K2 LISTA ELEMENTO :P2 :A
> HAZ "K3 LISTA ELEMENTO :P3 :A
> PONCURSOR [1 10]
> ES :K1
> PONCURSOR [1 12]
> ES :K2
> PONCURSOR [1 14]
> ES :K3
> FIN
```

PREGUN permite al usuario introducir los tres números que desee.

```
? PARA PREGUN
> PONCURSOR [15 10]
> HAZ "L1 LL
> PONCURSOR [15 12]
> HAZ "L2 LL
> PONCURSOR [15 14]
> HAZ "L3 LL
> FIN
```

ACIERTOS informa de los aciertos y de los fallos que se han cometido.

```
? PARA ACIERTOS
> PONCT 2
> PONCURSOR [27 10]
> SI :K1 = :L1 [ES "CORRECTO] [ES "IN-
  CORRECTO]
> PONCURSOR [27 12]
> SI :K2 = :L2 [ES "CORRECTO] [ES "IN-
  CORRECTO]
> PONCURSOR [27 14]
> SI :K3 = :L3 [ES "CORRECTO] [ES "IN-
  CORRECTO]
> FIN
```

Y, por último, el procedimiento principal, que va llamando a todos los anteriores.

También se encarga de seleccionar la lista que se va a gestionar, dependiendo del nivel de dificultad que se haya elegido.

```
? PARA A
> PT
> BT
> LISTAS
> DIFI
> SI :D = 2 [HAZ "A :A1]
> SI :D = 3 [HAZ "A :A2]
> SI :D = 4 [HAZ "A :A3]
> ELIGE
```

Con la primitiva TONO podemos hacer sonar cualquier nota musical.

```
> BT
> PALABRAS
> ESPERA 40
> BT
> PREGUN
> PALABRAS
> ACIERTOS
> FIN
```

2:

El primer procedimiento que presentamos inicializa la pantalla y llama a todos los procedimientos que necesitamos para realizar el juego:

```
? PARA JUEGO
> OT
> BP
> BT
> ELEGIR1
> ELEGIR2
> RESUL
> FIN
```

ELEGIR1 es el primer procedimiento que se ejecuta desde JUEGO.

Permite elegir si queremos PARES o NONES.

```
? PARA ELEGIR1
> PONCURSOR [15 1]
> ES [EMPIEZA EL JUEGO]
> PONCURSOR [3 10]
> ES [ELIGE PARES O NONES]
> PONCURSOR [3 12]
> HAZ "A LL
> FIN
```

ELEGIR2 es el segundo procedimiento llamado desde JUEGO.

En este procedimiento elegimos la jugada, que puede ser un número del 0 al 5.

```
? PARA ELEGIR2
> BP
> BT
> HAZ "B AZAR 6
> PONCURSOR [15 1]
> ES "JUGANDO
> PONCURSOR [3 10]
> ES [YO HE PREPARADO MI JUGADA]
> PONCURSOR [3 12]
> ES [ELIGE TU LA TUYA]
> PONCURSOR [3 15]
> ES [UN NUMERO DEL 0 AL 5]I
> PONCURSOR [3 14]
> HAZ "C LC
> FIN
```

Y, por último, RESUL muestra una pantalla con las dos jugadas, la del LOGO y la del jugador, y el resultado final, es decir, quién ha ganado.

```
? PARA RESUL
> PM
> BP
> BT
> PONCURSOR [15 1]
> ES "RESULTADO
> PONCT 2
> PONCURSOR [5 5]
> ES [MI JUGADA]
> PONCURSOR [25 5]
> ES [TU JUGADA]
> PONCURSOR [10 7]
> ES :B
> PONCURSOR [30 7]
> ES :C
> HAZ "S :B + :C
> HAZ "R RESTO: 52
> PONCURSOR [15 12]
> SI Y :A = [PARES] R: = 0 [ES [HAS GANADO]]
> SI Y :A = [PARES] NO :R = 0 [ES [HE GANADO]]
> SI Y :A = [NONES] NO :R = 0 [ES [HAS GANADO]]
> SI Y :A = [NONES] :R = 0 [ES [HE GANADO]]
> PONCURSOR [1 20]
> FIN
```

Para empezar a jugar ejecutamos el procedimiento JUEGO.

```
? JUEGO
```

3:

Primero obtenemos las notas de que está compuesta la pieza:

DO RE MI FA
SOL SOL
DO DO SI SI (Los dos Do corresponden a una octava superior)

La frecuencia que se especifica en la primitiva TONO es la que indica la nota.

LA SOL
SOL LA SOL LA
SOL FA
FA FA RE MI
RE DO

Ahora establecemos el tiempo de duración de cada nota. Como sólo intervienen negras y corcheas, asignamos respectivamente los tiempos:

negra = 4
corchea = 8

Buscamos las frecuencias que corresponden a las notas en la octava 5.ª:

277 294 330 349
392 392
523 523 494 494
440 392
392 440 392 440
392 349
349 349 294 330
294 277

Por último, definimos el procedimiento que va a interpretar la canción:

```
? PARA A
> TONO 277 4
> TONO 294 4
> TONO 330 4
> TONO 349 4
> TONO 392 8
> TONO 392 8
> TONO 523 4
> TONO 523 4
> TONO 494 4
> TONO 494 4
> TONO 440 8
> TONO 392 8
> TONO 392 4
> TONO 440 4
> TONO 392 4
> TONO 440 4
> TONO 392 8
> TONO 349 8
> TONO 349 4
> TONO 349 4
> TONO 294 4
> TONO 330 4
> TONO 294 8
> TONO 277 8
> FIN
```

Para ejecutarlo introducimos:

```
? A
```

4:

Las modificaciones que hay que realizar para elegir la octava en que queremos que suene la pieza son:

```
? PARA B :0
> TONO 277 / :0 4
> TONO 294 / :0 4
> TONO 330 / :0 4
> TONO 349 / :0 4
> TONO 392 / :0 8
> TONO 392 / :0 8
> TONO 523 / :0 4
> TONO 523 / :0 4
> TONO 494 / :0 4
> TONO 494 / :0 4
> TONO 440 / :0 8
> TONO 392 / :0 8
> TONO 392 / :0 4
> TONO 440 / :0 4
> TONO 392 / :0 4
> TONO 440 / :0 4
> TONO 392 / :0 8
> TONO 349 / :0 8
> TONO 349 / :0 4
> TONO 349 / :0 4
> TONO 294 / :0 4
> TONO 330 / :0 4
> TONO 294 / :0 8
> TONO 277 / :0 8
> FIN
```

La variable 0 es la que va a determinar la octava en que va a sonar, dependiendo de los siguientes valores:

0 = 1 octava 5
0 = 2 octava 6
0 = 4 octava 7
0 = 0,5 octava 4

No te olvides que al ejecutar el procedimiento tienes que asignarle un valor a la variable.

5:

— EJECUTA "AV 20

Haz tu propia tabla de duración de las notas.

INCORRECTO
La primitiva sólo acepta listas como datos.

El LOGO devuelve el mensaje:
EJECUTA no acepta AV como dato.

```
— ? PARA A2 :A
  > PONCL :A
  > EJECUTA LL
  > HAZ "A :A + 1
  > SI :A = 4 [HAZ "A :A - 3]
  > A2 :A
  > FIN
CORRECTO
```

El procedimiento A2 permite que introduzcamos órdenes para luego ejecutarlas cambiando cada vez el color del lápiz.

```
— ? PARA A3
  > HAZ "A [AV 40 GD 90 RE 35 GI 50
  AV 60]
  > EJECUTA :A
  > FIN
CORRECTO
```

Si ejecutamos el procedimiento A3, en la pantalla aparecerá la figura que se dibuja con las órdenes:

```
AV 40 GD 90 RE 35 GI 50 AV 60
— ? ES EJECUTA [AV 40]
INCORRECTO
```

El LOGO devuelve el mensaje de error:

AVANZA NO HA DEVUELTO NADA A EJECUTA

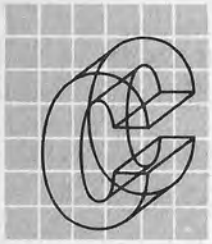
```
— ? PARA A5
  > EJECUTA LP
  > FIN
INCORRECTO
```

Si ejecutamos A5 el LOGO leerá del teclado una palabra, y la primitiva EJECUTA no acepta palabras como dato.

El Logo es el director de orquesta.

Añade a tus procedimientos y procesos canciones o efectos sonoros.

MANEJO DE SPRITES Y ELEMENTOS GRAFICOS



CONTINUANDO con el último juego de esta colección, vamos a ver una versión del conocido BREAK OUT para IBM PC y compatibles. El programa se ha desarrollado íntegramente bajo GWBASIC para respetar dicha compatibilidad.

```
1000 REM ***********************
1010 REM *                     *
1020 REM *   B R E A K O U T   *
1030 REM *  ----------------   *
1040 REM *   ROMPE LADRILLOS   *

1050 REM *                     *
1050 REM ***********************
1060 REM
1070 REM ********************************
1080 REM *                              *
1090 REM * PROGRAMADO POR:              *
1100 REM *                              *
1110 REM *     Fco. Morales Guerrero    *
1120 REM *                              *
1130 REM ********************************
1140 REM
1150 REM ******************************
1160 REM *                            *
1170 REM * (c) Ediciones Siglo Cultural *
1180 REM *                            *
1190 REM * (c) 1987                   *
1200 REM *                            *
1210 REM ******************************
1220 REM
1230 REM
1240 REM ******************************
1250 REM * INICIALIZACION DEL PROGRAMA *
1260 REM ******************************
1270 REM
1280 SCREEN 2
1290 RANDOMIZE TIMER
1300 DIM O%(10)    : REM GRAFO PARA LETRAS
1310 DIM N(23,4)   : REM MATRIZ CON LOS LADRILLOS
1320 DIM P%(20)    : REM PELOTA
1330 DIM L1%(20)   : REM LADRILLO No. 1
1340 DIM L2%(20)   : REM LADRILLO No. 2
1350 DIM L3%(20)   : REM LADRILLO No. 3
1360 DIM P1%(20)   : REM PALETA No. 1
1370 DIM P2%(20)   : REM PALETA No. 2
1380 DIM M(2)
1390 LET M(1)=25
1400 LET M(2)=37
1410 LET NV=10     : REM NUMERO DE VIDAS
1420 LET PU=0      : REM PUNTOS A CERO
1430 LET PA=1      : REM NUMERO DE PANTALLA
1440 LET MA=1      : REM MANDO PEQUENO
1450 LET SW=0
1460 LET P=92      : REM NUMERO DE PUNTOS A COMER
1470 LET HI=0      : REM HI-SCORE
1480 DEF FNROUND(X)=FIX(X+.5*SGN(X)) : REM SIRVE
PARA REDONDEAR
1490 REM
1500 REM ****************************
1510 REM * LECTURA DE LOS GRAFICOS *
1520 REM ****************************
1530 REM
1540 REM *** LECTURA DE LA PELOTA ***
1550 REM
1560 FOR I=0 TO 19
1570    READ P%(I)
1580 NEXT I
1590 REM
1600 REM *** LECTURA DEL LADRILLO No. 1 ***
1610 REM
1620 FOR I=0 TO 19
1630    READ L1%(I)
1640 NEXT I
1650 REM
1660 REM *** LECTURA DEL LADRILLO No. 2 ***
1670 REM
1680 FOR I=0 TO 19
1690    READ L2%(I)
1700 NEXT I
1710 REM
1720 REM *** LECTURA DEL LADRILLO No. 3 ***
1730 REM
1740 FOR I=0 TO 19
1750    READ L3%(I)
1760 NEXT I
1770 REM
1780 REM *** LECTURA DE LA PALETA No. 1 ***
1790 REM
1800 FOR I=0 TO 19
1810    READ P1%(I)
1820 NEXT I
1830 REM
1840 REM *** LECTURA DE LA PALETA No. 2 ***
1850 REM
1860 FOR I=0 TO 19
1870    READ P2%(I)
1880 NEXT I
1890 REM
1900 REM *** LECTURA DEL GRAFO PARA LAS LETRAS ***
1910 REM
1920 FOR I=0 TO 9
1930    READ O%(I)
1940 NEXT I
1950 CLS
1960 REM
1970 REM **********************
1980 REM * PROGRAMA PRINCIPAL *
1990 REM **********************
2000 REM
2010 GOSUB 3540  :  REM PRESENTACION
2020 GOSUB 4070  :  REM DIBUJO DE LA PANTALLA
2030 GOSUB 2080  :  REM MENSAJE DE INICIO
```

```
2040 GOSUB 3280  :  REM MOVIMIENTO DEL JUGADOR
2050 GOSUB 2460  :  REM MOVIMIENTO DE LA PELOTA
2060 IF NV=0 THEN GOSUB 4440:GOTO 2010
2070 GOTO 2040
2080 REM
2090 REM ***************************
2100 REM * MENSAJE DE: PREPARADO? *
2110 REM ***************************
2120 REM
2130 FOR I=1 TO 5
2140    LOCATE 14,20
2150    PRINT STRING$(4,168);"  E S T A S
        P R E P A R A D O ????"
2160    BEEP
2170    FOR J=1 TO 200
2180    NEXT J
2190    LOCATE 14,20
2200    PRINT SPACE$(42)
2210    FOR J=1 TO 200
2220    NEXT J
2230 NEXT I
2240 FOR I=1 TO 1000
2250 NEXT I
2260 PLAY "L14 O3 C D E F P10 O5 C"
2270 RETURN
2280 REM
2290 REM ************************
2300 REM * FIN DE UNA PANTALLA *
2310 REM ************************
2320 REM
2330 ERASE N
2340 DIM N(23,4)
2350 PLAY "L10 C C C L5 F L10 A C C C L5 F L10
     A P5 L5 F L10 F L10 E E D D L5 C"
2360 PLAY "O3 P10 L10 C C C L5 E L10 G C C C L5
     E L10 G P10 O4 L5 C L10 D C O3 B
- A G F"
2370 LET PA=PA+1
2380 IF PA=4 THEN LET PA=1
2390 LET MA=2
2400 GOSUB 4070
2410 IF PU>HI THEN LET HI=PU
2420 LOCATE 23,75
2430 PRINT USING "######";HI
2440 LOCATE 23,11
2450 PRINT PA
2460 REM
2470 REM ******************************************
2480 REM * MOVIMIENTO DE LA PELOTA Y COMPROBACION *
2490 REM ******************************************
2500 REM
2510 LET X2=X2+DX
2520 LET Y2=Y2+DY
2530 IF X2>=610 OR X2<=8 THEN LET DX=-DX
2540 IF Y2<=6 THEN LET DY=4
2550 REM
2560 REM ****************************************
2570 REM * COMPROBACION DE CHOQUE CON LADRILLO *
2580 REM ****************************************
2590 REM
2600 LET Y=INT((Y2-24)/12)
2610 LET X=FNROUND((X2-11)/27)
2620 IF X>22 OR X<0 OR Y>3 OR Y<0 THEN GOTO 2740
2630 IF N(X,Y)=1 THEN GOTO 2740
2640 LET DY=-DY
2650 IF PA=1 THEN PUT(11+27*X,24+12*Y),L1%
2660 IF PA=2 THEN PUT(11+27*X,24+12*Y),L2%
2670 IF PA=3 THEN PUT(11+27*X,24+12*Y),L3%
2680 LET PU=PU+10*PA
2690 LOCATE 24,75
2700 PRINT USING "######";PU;
2710 LET P=P-1
2720 IF P=0 THEN GOTO 2280
2730 LET N(X,Y)=1
2740 REM
2750 REM *********************************
2760 REM * DIBUJO Y BORRADO DE LA PELOTA *
2770 REM *********************************
2780 REM
2790 PUT(X3,Y3),P%
2800 PUT(X2,Y2),P%
2810 LET X3=X2
2820 LET Y3=Y2
2830 IF Y2>=139 THEN GOTO 2900
2840 RETURN
2850 REM
2860 REM ****************************************
2870 REM * COMPROBACION DE CHOQUE CON LA PALETA *
2880 REM ****************************************
2890 REM
2900 IF Y2>=155 THEN GOTO 3040
2910 IF X1+M(MA)>X2 AND X1<X2+20 AND SW=0 THEN
     GOTO 2940
2920 LET SW=1
2930 RETURN
2940 LET DY=-4
2950 LET DX=SGN(DX)*INT((X1+MA(A)-X2)/2)
2960 IF DX=0 THEN LET DX=-4
2970 PLAY "O4 L64 A"
2980 RETURN
2990 REM
3000 REM ************************
3010 REM * PERDIDA DE UNA VIDA *
3020 REM ************************
3030 REM
3040 PUT(X3,Y3),P%
3050 PLAY "L30 O5 BAGFEDC O4 BAGFEDC O3 BAGFEDC O2
     BAGFEDC O1 BAGFEDC "
3060 LET NV=NV-1
3070 LOCATE 24,1
3080 PRINT "VIDAS    =";NV;
3090 FOR I=1 TO 500
3100 NEXT I
3110 IF MA=1 THEN PUT(X1,150),P1%
3120 IF MA=2 THEN PUT(X1,150),P2%
3130 LET MA=1
3140 LET X1=295
3150 LET X0=X1
3160 LET X2=300
3170 LET Y2=76
3180 LET DX=4
3190 IF RND>.5 THEN LET DX=-4
3200 LET DY=4
3210 LET X3=X2
3220 LET Y3=Y2
3230 PUT(X2,Y2),P%
3240 PUT(X1,150),P1%
3250 IF NV>0 THEN GOSUB 2080
3260 LET SW=0
3270 RETURN
3280 REM
3290 REM ************************
3300 REM * MOVIMIENTO DEL MANDO *
3310 REM ************************
```

```
3320 REM
3330 LET M$=INKEY$
3340 IF M$="" THEN RETURN
3350 IF MA=2 THEN GOTO 3450
3360 REM
3370 REM *** CON MANDO PEQUENO ***
3380 REM
3390 IF M$="P" THEN X1=X1+10+10*(X1>=601)
3400 IF M$="O" THEN X1=X1-10-10*(X1<=10)
3410 PUT (X0,150),P1%
3420 PUT (X1,150),P1%
3430 LET X0=X1
3440 RETURN
3450 REM
3460 REM *** CON MANDO GRANDE ***
3470 REM
3480 IF M$="P" THEN X1=X1+14+14*(X1>=592)
3490 IF M$="O" THEN X1=X1-14-14*(X1<=13)
3500 PUT (X0,150),P2%
3510 PUT (X1,150),P2%
3520 LET X0=X1
3530 RETURN
3540 REM
3550 REM ****************
3560 REM * PRESENTACION *
3570 REM ****************
3580 REM
3590 CLS
3600 LOCATE 1,24
3610 PRINT "(c) Ediciones Siglo Cultural, 1987"
3620 RESTORE 5110
3630 FOR I=1 TO 16
3640    READ A$
3650    FOR J=1 TO LEN(A$)
3660       IF MID$(A$,J,1)="0" THEN GOTO 3680
3670       PUT(152+J*8,I*8),O%
3680    NEXT J
3690 NEXT I
3700 FOR I=0 TO 1
3710    FOR J=0 TO 78
3720       PUT(4+J*8,150+32*I),O%
3730    NEXT J
3740 NEXT I
3750 LET X1=0
3760 LET X0=X1
3770 LET Y1=158
3780 LET Y0=Y1
3790 LET DX=4
3800 LET DY=4
3810 PUT(X1,Y1),P%
3820 FOR I=1 TO 154
3830    LET X1=X1+DX
3840    LET Y1=Y1+DY
3850    IF Y1<=158 THEN LET Y1=158
3860    IF Y1>=181 THEN LET Y1=173
3870    IF Y1<=158 OR Y1>=173 THEN LET DY=-DY
3880    PUT(X0,Y0),P%
3890    PUT(X1,Y1),P%
3900    LET X0=X1
3910    LET Y0=Y1
3920 NEXT I
3930 PUT(X0,Y0),P%
3940 FOR I=20 TO 25
3950    LOCATE I,1
3960    PRINT SPACE$(80);
3970 NEXT I
3980 LOCATE 19,22
3990 PRINT "USA LAS SIGUIENTES TECLAS PARA MOVERTE"
4000 LOCATE 22,34
4010 PRINT "O - IZQUIERDA."
4020 LOCATE 24,34
4030 PRINT "P - DERECHA.";
4040 FOR I=1 TO 2000
4050 NEXT I
4060 RETURN
4070 REM
4080 REM *************************
4090 REM * DIBUJO DE LA PANTALLA *
4100 REM *************************
4110 REM
4120 CLS
4130 PRINT CHR$(201);STRING$(78,205);CHR$(187)
4140 FOR I=1 TO 20
4150    PRINT CHR$(186);TAB(80);CHR$(186)
4160 NEXT I
4170 PRINT CHR$(200);STRING$(78,205);CHR$(188)
4180 FOR I=24 TO 65 STEP 12
4190    FOR J=11 TO 620 STEP 27
4200       IF PA=1 THEN PUT(J,I),L1%
4210       IF PA=2 THEN PUT(J,I),L2%
4220       IF PA=3 THEN PUT(J,I),L3%
4230    NEXT J
4240 NEXT I
4250 LOCATE 23,1
4260 PRINT "PANTALLA =";PA;TAB(64);:PRINT USING
     "HI-SCORE = ######";HI
4270 LOCATE 24,1
4280 PRINT "VIDAS    =";NV;TAB(62);:PRINT USING
     "PUNTUACION = ######";PU;
4290 LOCATE 25,31
4300 PRINT "B R E A K   O U T";
4310 IF MA=1 THEN PUT(298,150),P1%:LET X1=298
4320 IF MA=2 THEN PUT(295,150),P2%:LET X1=295
4330 LET X0=X1
4340 LET X2=300
4350 LET Y2=76
4360 LET DX=4
4370 IF RND>.5 THEN LET DX=-4
4380 LET DY=4
4390 LET X3=X2
4400 LET Y3=Y2
4410 PUT(X2,Y2),P%
4420 LET P=92
4430 RETURN
4440 REM
4450 REM *********************
4460 REM * FIN DE LA PARTIDA *
4470 REM *********************
4480 REM
4490 LOCATE 14,20
4500 PRINT "LO SIENTO. HAS PERDIDO TODAS
     LAS RAQUETAS."
4510 LOCATE 17,29
4520 PRINT "LA PARTIDA HA TERMINADO."
4530 PLAY "O3 L3 C P8 C L6 C L3 C L4 P8 D+ P16 L6 D
     3 L3 C" L3 D L6 C L4 C L6 P16 O2 B O
4540 LOCATE 20,26
4550 PRINT "PULSA UNA TECLA PARA CONTINUAR"
4560 LET A$=INKEY$
4570 IF A$="" THEN GOTO 4560
4580 RETURN
4590 REM
4600 REM ****************************************
4610 REM * DATAS CON LA DEFINICION DE LAS FIGURAS *
4620 REM ****************************************
```

```
4630 REM
4640 REM ****************************
4650 REM * DEFINICION DE LA PELOTA *
4660 REM ****************************
4670 REM
4680 DATA 21,11,0,768,255,-241,16320,-3841,-129,
     26616
4690 DATA -1793,-157,29176,-1793,32568,3824,
     -16353,-253,0,0
4700 REM
4710 REM ***********************************
4720 REM * DEFINICION DEL LADRILLO No. 1 *
4730 REM ***********************************
4740 REM
4750 DATA 26,9,0,0,-225,255,8546,-16380,-129,
     -16129
4760 DATA 8530,16388,8530,16388,8530,16388,8530,
     16388,-129,-16129
4770 REM
4780 REM ***********************************
4790 REM * DEFINICION DEL LADRILLO No. 2 *
4800 REM ***********************************
4810 REM
4820 DATA 26,9,0,0,-8177,254,4368,1,2593,-32752
4830 DATA -31677,16440,-31677,16440,2593,-32752,
     4368,1,-8177,254
4840 REM
4850 REM ***********************************
4860 REM * DEFINICION DEL LADRILLO No. 3 *
4870 REM ***********************************
4880 REM
4890 DATA 26,9,0,0,-129,-16129,8032,-16384,1119,
     16415
4900 DATA -2752,16608,-2752,16608,1119,16415,8032,
     -16384,-129,-16129
4910 REM
4920 REM ***********************************
4930 REM * DEFINICION DE LA PALETA No. 1 *
4940 REM ***********************************
4950 REM
4960 DATA 25,6,0,0,-225,254,32,1,27995,-32586
4970 DATA 32,1,-225,254,0,0,0,0,0,0
4980 REM
4990 REM ***********************************
5000 REM * DEFINICION DE LA PALETA No. 2 *
5010 REM ***********************************
5020 REM
5030 DATA 37,6,0,0,7936,-1,-7937,32,0,23312
5040 DATA -18835,26843,32,0,7952,-1,-7937,0,0,0
5050 REM
5060 REM ****************************************
5070 REM * DEFINICION DEL GRAFO PARA LAS LETRAS *
5080 REM ****************************************
5090 REM
5100 DATA 9,9,0,0,63,33,45,45,33,63
5110 REM
5120 REM ***********************************
5130 REM * DATAS CON LA PALABRA BREAK OUT *
5140 REM ***********************************
5150 REM
5160 DATA "111111001111110011111110000110001110011"
5170 DATA "011001100110011001100010001111000110011"
5180 DATA "011001100110011001101000011001100110110"
5190 DATA "011111000111110001111000011001100111100"
5200 DATA "011001100110110001101000011111100110110"
5210 DATA "011001100110011001100010011001100110011"
5220 DATA "111111001110001011111110011001101110011"
5230 DATA ""
5240 DATA ""
5250 DATA "000000000011100001100110011111"
5260 DATA "000000000110110001100110010110 1"
5270 DATA "000000001100011001100110000110 0"
5280 DATA "000000001100011001100110000110 0"
5290 DATA "000000001100011001100110000110 0"
5300 DATA "000000000110110001100110000110 0"
5310 DATA "000000000011100000111100001111 0"
```

El juego consiste en derribar un muro que se alza frente a nosotros para así poder salir de la cárcel y encontrar de nuevo nuestra libertad. Lo que nosotros no sabemos es que hay más muros enfrente nuestro que días tiene un año. Por ello, infelices de nosotros, nos ponemos a derribar el muro sin saber que nunca seremos libres.

Fig. 1. Presentación del programa.

Aunque no podamos ser libres, lo que es seguro es que podemos pasar un rato agradable jugando a este juego. Y no sólo eso, podemos ver al estudiarlo que, con todo lo que hemos visto en esta colección, se pueden hacer programas como éste y mucho mejores.

Para controlar la raqueta que tiene que parar la trayectoria de la bola, tenemos que utilizar las siguientes teclas:

P = Derecha
O = Izquierda

No se puede decir que el programa sea muy rápido. Esto es debido a la gran cantidad de líneas REM que se han incluido para que el lector comprenda mejor el funcionamiento del programa. Una vez comprendido se pueden quitar todas las sentencias REM y los LETs de todas las asignaciones.

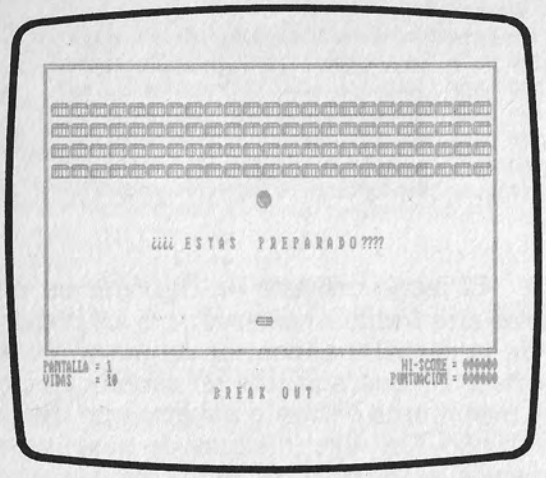


Fig. 2. Pantalla 1.

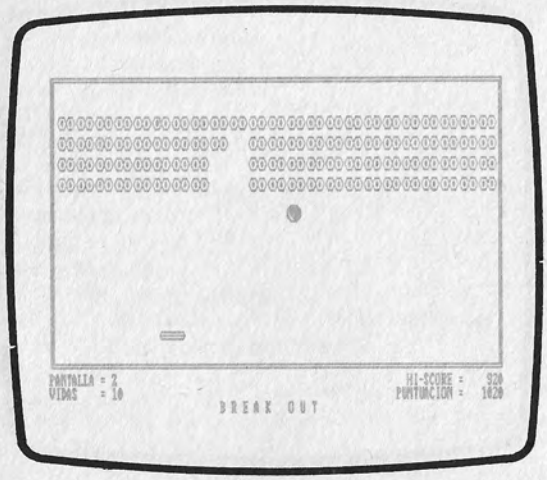


Fig. 3. Pantalla 2.

Como habrá podido comprobar el lector, no se ha incluido ninguna rutina de records. Se ha hecho a propósito para que el usuario se haga su propia rutina utilizando su propia forma de programas y sus propias ideas.

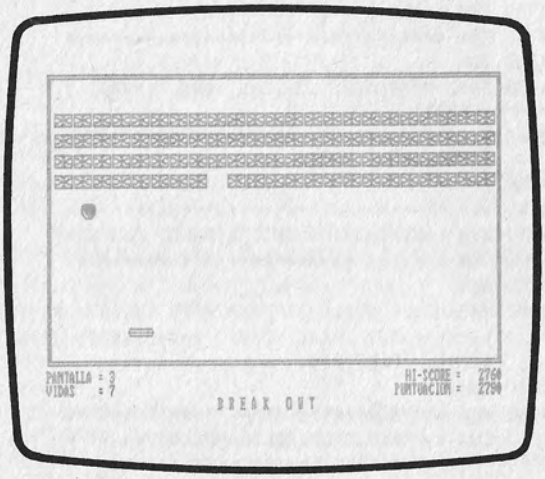
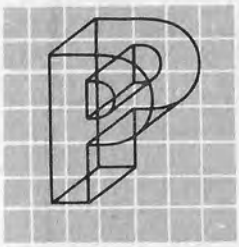


Fig. 3. Pantalla 3.

Ordenador: Amstrad CPC-6128



ROGRAMA: Tablero de dibujo.

El siguiente programa nos permitirá utilizar el ordenador como un tablero de dibujo, el cual puede acceder directamente a un menú de ICONOS que contiene todas las funciones que puede realizar: trazar rectas, círculos, elipses, rectángulos...

El programa consta de dos partes:

1. *El programa de CREACION DE ICONOS.* Que se encarga de dibujar en pantalla el menú de iconos y grabarlo en disco o cinta en formato binario.

Debes teclearlo y luego ejecutarlo, él mismo se grabará en el soporte que tengas.

2. *Programa PRINCIPAL.* Que se encarga de realizar toda la tarea del dibujo.

```
10 REM ****************************
20 REM ***      TABLE--DRAW      ***
30 REM ***  CREACION DE ICONOS   ***
40 REM *** Un programa realizado ***
50 REM ***          Por          ***
60 REM *** Carlos A. Maria Morin ***
70 REM ***                       ***
80 REM ***     (C) Ediciones     ***
90 REM ***  Siglo Cultural 1987  ***
100 REM ****************************
110 REM
120 REM ************************************
130 REM ********** INICIALIZACION **********
140 REM ************************************
150 REM
160 SYMBOL AFTER 230
170 SYMBOL 230,255,255,255,126,60,24,0,0
180 SYMBOL 231,24,60,126,255,255,255,0,0
190 SYMBOL 232,0,0,1,15,1,0,0,0
200 SYMBOL 233,0,24,248,252,252,62,14,3
210 SYMBOL 234,0,0,0,1,15,1,0,0
220 SYMBOL 235,3,14,62,252,252,248,24,0
230 SYMBOL 236,0,24,31,63,63,124,112,192
240 SYMBOL 237,0,0,0,224,128,0,0,0
250 SYMBOL 238,192,112,124,63,63,31,24,0
260 SYMBOL 239,0,0,0,128,240,128,0,0
270 REM
280 REM ************************************
290 REM ********** CREA PANTALLA ***********
300 REM ************************************
310 REM
320 MODE 2
330 INK 1,0:INK 0,0
340 ORIGIN 0,0
350 DRAW 0,399:DRAW 639,399
360 DRAW 639,0:DRAW 0,0
370 MOVE 1,0:DRAWR 0,399
380 MOVE 638,0:DRAWR 0,399
390 MOVE 0,210:DRAW 615,210
400 MOVE 0,209:DRAW 615,209
410 MOVE 615,212:DRAW 640,212
420 MOVE 615,207:DRAW 640,207
430 MOVE 0,397:DRAW 640,397
440 MOVE 616,0:DRAW 616,400
450 MOVE 615,0:DRAW 615,400
460 MOVE 464,211:DRAW 464,400
470 MOVE 463,211:DRAW 463,400
480 MOVE 489,210:DRAW 489,400
490 MOVE 490,210:DRAW 490,400
500 MOVE 0,152:DRAW 490,152
510 MOVE 0,150:DRAW 490,150
520 MOVE 490,0:DRAW 490,211
530 MOVE 491,0:DRAW 491,211
540 MOVE 624,340:FILL 1
550 MOVE 473,392:FILL 1
560 MOVE 624,176:FILL 1
570 LOCATE 1,1
580 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
590 TAG
600 palabra$="DIR"
610 y1=340
620 WHILE y2<>3
630 y1=y1-16:y2=y2+1
640 MOVE 624,y1
650 PRINT MID$(palabra$,y2,1);
660 WEND
670 palabra$="TABLE DRAW"
680 y1=397:y2=0
690 WHILE y2<>10
700 y1=y1-16:y2=y2+1
710 MOVE 473,y1
720 PRINT MID$(palabra$,y2,1);
730 WEND
740 palabra$="TECLADO"
750 y1=176:y2=0
760 WHILE y2<>7
770 y1=y1-16:y2=y2+1
780 MOVE 624,y1
790 PRINT MID$(palabra$,y2,1);
800 WEND
810 TAGOFF
820 LOCATE 1,1
830 PRINT CHR$(23);CHR$(0);
840 REM WINDOW#0,2,79,13,24
```

```
850 REM CLS#0
860 colum1=317:colum2=239
870 REM
880 REM ************************************
890 REM ******** DIBUJOS DE ICONOS *********
900 REM ************************************
910 REM
920 REM ************* LAPIZ SI *************
930 REM
940 ORIGIN 14,colum1
950 DRAW 50,0:DRAW 50,50
960 DRAW 0,50:DRAW 0,45
970 DRAW 50,45:MOVE 0,45
980 DRAW 0,0:MOVE 5,10
990 DRAW 5,35:MOVE 6,35
1000 DRAW 6,10:PLOT 7,22
1010 DRAW 20,26:DRAW 20,18
1020 DRAW 7,22:DRAW 20,18
1030 DRAW 42,18
1040 DRAW 42,18:DRAW 42,26
1050 DRAW 20,26
1060 MOVE 5,48:FILL 1
1070 REM
1080 REM ************* LAPIZ NO *************
1090 REM
1100 ORIGIN 78,colum1
1110 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1120 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1130 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1140 DRAW 0,0:MOVE 5,10
1150 DRAW 5,35:MOVE 6,35
1160 DRAW 6,10:PLOT 12,22
1170 DRAW 20,26:DRAW 20,18
1180 DRAW 12,22:DRAW 20,18
1190 DRAW 45,18:DRAW 45,18
1200 DRAW 45,26:DRAW 20,26
1210 MOVE 5,48:FILL 1
1220 REM
1230 REM ************* BORRA ***************
1240 REM
1250 ORIGIN 142,colum1
1260 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1270 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1280 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1290 DRAW 0,0:MOVE 10,10
1300 DRAW 35,10:DRAW 40,15
1310 DRAW 40,35:DRAW 35,30
1320 DRAW 35,10:MOVE 10,10
1330 DRAW 10,30:DRAW 35,30
1340 MOVE 40,35:DRAW 15,35
1350 DRAW 10,30
1360 MOVE 5,48:FILL 1
1370 REM
1380 REM ************* RECTA ***************
1390 REM
1400 ORIGIN 206,colum1
1410 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1420 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1430 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1440 DRAW 0,0:MOVE 7,7
1450 DRAW 44,37
1460 MOVE 5,48:FILL 1
1470 REM
1480 REM ************ CIRCULO **************
1490 REM
1500 ORIGIN 270,colum1
1510 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1520 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1530 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1540 DRAW 0,0
1550 PLOT 25,23
1560 RAD:MOVE 40,23
1570 FOR x=0 TO 2*PI STEP 0.1
1580 DRAW 25+15*COS(x),23+15*SIN(x)
1590 NEXT
1600 MOVE 5,48:FILL 1
1610 REM
1620 REM ************ ELIPSE **************
1630 REM
1640 ORIGIN 334,colum1
1650 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1660 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1670 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1680 DRAW 0,0
1690 PLOT 25,23
1700 RAD:MOVE 45,23
1710 FOR x=0 TO 2*PI STEP 0.1
1720 DRAW 25+20*COS(x),23+11*SIN(x)
1730 NEXT
1740 MOVE 5,48:FILL 1
1750 REM
1760 REM *********** CUADRADO *************
1770 REM
1780 ORIGIN 398,colum1
1790 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1800 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1810 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1820 DRAW 0,0:MOVE 10,10
1830 DRAW 40,10:DRAW 40,37
1840 DRAW 10,37:DRAW 10,10
1850 MOVE 5,48:FILL 1
1860 REM
1870 REM ********** RECTANGULO ************
1880 REM
1890 ORIGIN 14,colum2
1900 DRAW 50,0:DRAW 50,50
1910 DRAW 0,50:DRAW 0,45
1920 DRAW 50,45:MOVE 0,45
1930 DRAW 0,0:MOVE 7,13
1940 DRAW 43,13:DRAW 43,34
1950 DRAW 7,34:DRAW 7,13
1960 MOVE 5,48:FILL 1
1970 REM
1980 REM ********** TRIANGULO ************
1990 REM
2000 ORIGIN 78,colum2
2010 DRAW 50,0:DRAW 50,50
2020 DRAW 0,50:DRAW 0,45
2030 DRAW 50,45:MOVE 0,45
2040 DRAW 0,0:MOVE 10,8
2050 DRAW 40,8:DRAW 25,38
2060 DRAW 10,8:MOVE 5,48
2070 FILL 1
2080 REM
2090 REM ************ PINCEL **************
2100 REM
2110 ORIGIN 142,colum2
2120 DRAW 50,0:DRAW 50,50
2130 DRAW 0,50:DRAW 0,45
2140 DRAW 50,45:MOVE 0,45
```

```
2150 DRAW 0,0:MOVE 21,45
2160 DRAW 21,35:DRAW 28,35
2170 DRAW 28,45:MOVE 21,32
2180 DRAW 23,28:DRAW 27,28
2190 DRAW 28,35:MOVE 22,28
2200 DRAW 19,24:DRAW 25,12
2210 DRAW 31,25:MOVE 28,28
2220 DRAW 31,25
2230 FOR h=21 TO 30 STEP 2
2240 FOR v=5 TO 13
2250 PLOT h,v
2260 NEXT
2270 NEXT
2280 MOVE 25,14:FILL 1
2290 MOVE 5,48:FILL 1
2300 REM
2310 REM ************ RELLENA **************
2320 REM
2330 ORIGIN 206,colum2
2340 DRAW 50,0:DRAW 50,50
2350 DRAW 0,50:DRAW 0,45
2360 DRAW 50,45:MOVE 0,45
2370 DRAW 0,0:MOVE 22,4
2380 DRAW 27,4:DRAW 27,18
2390 DRAW 25,20:DRAW 22,18
2400 DRAW 22,4:MOVE 25,20
2410 DRAW 25,24:DRAW 43,24
2420 MOVE 25,22:DRAW 44,22
2430 DRAW 44,34:MOVE 43,24
2440 DRAW 43,35:DRAW 41,35
2450 DRAW 41,30:DRAW 10,30
2460 DRAW 10,38:DRAW 41,38
2470 DRAW 41,35:MOVE 20,36
2480 FILL 1:MOVE 5,48
2490 FILL 1
2500 REM
2510 REM *********** AEROGRAFO **************
2520 REM
2530 ORIGIN 270,colum2
2540 DRAW 50,0:DRAW 50,50
2550 DRAW 0,50:DRAW 0,45
2560 DRAW 50,45:MOVE 0,45
2570 DRAW 0,0:MOVE 30,4
2580 DRAW 40,4:DRAW 40,25
2590 MOVE 41,25:DRAW 41,4
2600 MOVE 42,4:DRAW 42,25
2610 DRAW 35,30:DRAW 38,30
2620 MOVE 40,32:DRAW 34,32
2630 MOVE 38,34:DRAW 15,34
2640 DRAW 15,30:DRAW 28,18
2650 DRAW 30,4:MOVE 30,8
2660 DRAW 34,8:MOVE 30,12
2670 DRAW 34,12:MOVE 28,16
2680 DRAW 34,16:MOVE 8,32
2690 DRAW 16,32:DRAW 32,16
2700 MOVE 16,32:DRAW 18,32
2710 DRAW 24,24:DRAW 16,20
2720 DRAW 16,14:DRAW 20,6
2730 MOVE 5,48:FILL 1
2740 REM
2750 REM ************* PALETA **************
2760 REM
2770 ORIGIN 334,colum2
2780 DRAW 50,0:DRAW 50,50
2790 DRAW 0,50:DRAW 0,45
2800 DRAW 50,45:MOVE 0,45
2810 DRAW 0,0:MOVE 0,25
2820 DRAW 20,25:DRAW 25,20
2830 DRAW 30,25:DRAW 35,25
2840 DRAW 40,20:DRAW 40,0
2850 MOVE 20,10:DRAW 25,15
2860 DRAW 30,10:DRAW 25,7
2870 DRAW 20,10:DRAW 20,10
2880 MOVE 5,45:DRAW 5,35
2890 DRAW 12,35:DRAW 12,45
2900 MOVE 5,35:DRAW 6,28
2910 DRAW 11,28:DRAW 12,35
2920 MOVE 6,28:DRAW 3,24
2930 DRAW 8,15:DRAW 14,25
2940 MOVE 12,28:DRAW 15,25
2950 FOR h=5 TO 12 STEP 2
2960 FOR v=5 TO 15
2970 PLOT h,v
2980 NEXT v,h
2990 MOVE 8,26:FILL 1
3000 MOVE 8,23:FILL 1
3010 MOVE 5,48:FILL 1
3020 REM
3030 REM ************* TEXTO **************
3040 REM
3050 ORIGIN 398,colum2
3060 DRAW 50,0:DRAW 50,50
3070 DRAW 0,50:DRAW 0,45
3080 DRAW 50,45:MOVE 0,45
3090 DRAW 0,0:TAG:MOVE 6,28
3100 PRINT"TEXTO";:TAGOFF
3110 MOVE 5,48:FILL 1
3120 REM
3130 REM ************* CUBO **************
3140 REM
3150 ORIGIN 563,338
3160 DRAW 40,0:DRAW 40,50
3170 DRAW 0,50:DRAW 0,45
3180 DRAW 0,0:MOVE 0,45
3190 DRAW 40,45:MOVE 5,48
3200 FILL 1
3210 MOVE 8,5:DRAW 32,5
3220 DRAW 33,6:DRAW 33,30
3230 DRAW 7,30:DRAW 7,6
3240 MOVE 33,30:DRAW 33,35
3250 DRAW 32,36:DRAW 8,36
3260 DRAW 7,35:DRAW 7,30
3270 MOVE 14,36:DRAW 17,40
3280 DRAW 23,40:DRAW 26,36
3290 PLOT 10,10:DRAW 10,25
3300 PLOT 15,10:DRAW 15,25
3310 PLOT 20,10:DRAW 20,25
3320 PLOT 25,10:DRAW 25,25
3330 PLOT 30,10:DRAW 30,25
3340 REM
3350 REM ************* CINTA **************
3360 REM
3370 ORIGIN 503,278
3380 DRAW 50,0:DRAW 50,50
3390 DRAW 0,50:DRAW 0,45
3400 DRAW 50,45:MOVE 0,45
3410 DRAW 0,0
3420 MOVE 10,5:DRAW 10,40
3430 DRAW 38,40:DRAW 40,38
3440 DRAW 40,7:DRAW 38,5
```

```
3450 DRAW 10,5:MOVE 10,10
3460 DRAW 18,13:DRAW 18,33
3470 DRAW 10,34:MOVE 25,19
3480 DRAW 25,26:DRAW 29,26
3490 DRAW 29,19:DRAW 25,19
3500 PLOT 25,15:DRAW 29,15
3510 PLOT 27,16:PLOT 27,13
3520 PLOT 25,30:DRAW 29,30
3530 PLOT 27,32:PLOT 27,28
3540 MOVE 5,48:FILL 1
3550 REM
3560 REM ************* PAPEL **************
3570 REM
3580 ORIGIN 564,278
3590 DRAW 40,0:DRAW 40,40
3600 DRAW 30,50:DRAW 0,50
3610 DRAW 0,45:DRAW 0,0
3620 MOVE 40,40:DRAW 30,40
3630 DRAW 30,50
3640 REM
3650 REM ******** SALVAR O CARGAR *********
3660 REM
3670 ORIGIN 564,218
3680 DRAW 40,0:DRAW 40,50
3690 DRAW 0,50:DRAW 0,0
3700 DRAW 0,45:DRAW 0,0
3710 MOVE 0,45:DRAW 40,45
3720 MOVE 5,48:FILL 1
3730 MOVE 0,20:DRAW 40,20
3740 MOVE 0,22:DRAW 40,22
3750 MOVE 0,24:DRAW 40,24
3760 TAG:MOVE 5,16
3770 PRINT"LOAD";:MOVE 5,40
3780 PRINT"SAVE";:TAGOFF
3790 REM ************** FIN ***************
3800 ORIGIN 503,218
3810 DRAW 50,0:DRAW 50,50
3820 DRAW 0,50:DRAW 0,45
3830 DRAW 50,45:MOVE 0,45
3840 DRAW 0,0
3850 TAG:MOVE 6,28
3860 PRINT"BASIC";:TAGOFF:MOVE 5,48:FILL 1
3870 REM
3880 REM ************* DISCO **************
3890 REM
3900 ORIGIN 503,338
3910 DRAW 50,0:DRAW 50,50
3920 DRAW 0,50:DRAW 0,45
3930 DRAW 50,45:MOVE 0,45
3940 DRAW 0,0:MOVE 5,0
3950 DRAW 5,35:DRAW 8,35
3960 DRAW 8,32:DRAW 10,32
3970 DRAW 10,35:DRAW 40,35
3980 DRAW 40,32:DRAW 42,32
3990 DRAW 42,35:DRAW 45,35
4000 DRAW 45,0:MOVE 20,12
4010 DRAW 25,17:DRAW 29,12
4020 DRAW 25,8:DRAW 20,12
4030 MOVE 22,22:DRAW 22,28
4040 DRAW 25,31:DRAW 28,28
4050 DRAW 28,22:DRAW 25,20
4060 DRAW 22,22:MOVE 10,0
4070 DRAW 10,5:DRAW 40,5
4080 DRAW 40,0:MOVE 5,48
4090 FILL 1
```

```
4100 REM
4110 REM ************************************
4120 REM ********* DIBUJA TECLADO ***********
4130 REM ************************************
4140 REM
4150 ORIGIN 248,212
4160 TAG
4170 MOVE 335,-22
4180 PRINT CHR$(234)+CHR$(235);
4190 MOVE 341,-62
4200 PRINT CHR$(246);
4210 MOVE 335,-100
4220 PRINT CHR$(232)+CHR$(233);
4230 MOVE 341,-140
4240 PRINT"M";
4250 MOVE 341,-179
4260 PRINT CHR$(243);
4270 MOVE 302,-22
4280 PRINT CHR$(231);
4290 MOVE 302,-62
4300 PRINT"F";
4310 MOVE 302,-104
4320 PRINT CHR$(230);
4330 MOVE 302,-140
4340 PRINT CHR$(240);
4350 MOVE 302,-179
4360 PRINT CHR$(241);
4370 MOVE 260,-22
4380 MOVE 260,-22
4390 PRINT CHR$(238)+CHR$(239);
4400 MOVE 263,-62
4410 PRINT CHR$(247);
4420 MOVE 260,-100
4430 PRINT CHR$(236)+CHR$(237);
4440 MOVE 263,-140
4450 PRINT"F";
4460 MOVE 263,-179
4470 PRINT CHR$(242);
4480 TAGOFF
4490 RESTORE 4730
4500 FOR datas=1 TO 15 STEP 1
4510 READ x,y
4520 ORIGIN x+233,y+10
4530 DRAW 34,0:MOVE 34,0
4540 DRAW 34,34:MOVE 34,34
4550 DRAW 0,34:MOVE 0,34
4560 DRAW 0,0
4570 ORIGIN x+239,y+16
4580 DRAW 22,0,5:MOVE 22,0
4590 DRAW 22,22:MOVE 22,22
4600 DRAW 0,22:MOVE 0,22
4610 DRAW 0,0
4620 ORIGIN x+233,y+10
4630 DRAW 6,6:MOVE 34,34
4640 DRAW 28,28:MOVE 6,28
4650 DRAW 0,34:MOVE 34,0
4660 DRAW 28,6
4670 NEXT
4680 INK 1,26:INK 0,0
4690 SAVE "PANTALLA.DRA",b,49152.16384:'SALVA PANTALLA EN DISCO O CINTA
4700 REM
4710 REM ******** DATAS DEL TECLADO ********
4720 REM
4730 DATA 264,0,303,0,342,0,264,39,303,39,342,39,264,78,303,78,342,78,264,117,30
3,117,342,117,264,156,303,156,342,156
```

```
4740 REM ****************************
4750 REM ***      TABLE--DRAW      ***
4760 REM ***  PROGRAMA  PRINCIPAL  ***
4770 REM *** Un programa realizado ***
4780 REM ***          Por          ***
4790 REM *** Carlos A. Maria Morin ***
4800 REM ***                       ***
4810 REM ***     (C) Ediciones     ***
4820 REM ***  Siglo Cultural 1987  ***
4830 REM ****************************
4840 REM
4850 REM ************************************
4860 REM ********** INICIALIZACION **********
4870 REM ************************************
4880 REM
4890 CLEAR
4900 ON ERROR GOTO 12490
4910 MODE 0
4920 LOCATE 2,13
4930 PRINT"T A B L E  D R A W"
4940 FOR ret=1 TO 3000
4950 NEXT
4960 SYMBOL 254,192,224,240,248,252,254,219,136
4970 SYMBOL 255,12,12,6,6,3,3,1,0
4980 INK 0,0:INK 1,26
4990 x%=320
5000 y%=200
5010 xx%=632
5020 yy%=250
5030 dat=1
5040 modo=2
5050 modo2=-1
5060 pluma=1
5070 memor=1
5080 papel=0
5090 borra=0
5100 sped1=1
5110 sped2=1
5120 DIM color$(20)
5130 MODE 2
5140 BORDER 0
5150 GOSUB 5290
5160 CALL 41016
5170 MODE 2
5180 LOAD"PANTALLA.DRA":'CARGA PANTALLA DE ICONOS
5190 GOSUB 5470
5200 CALL 40960
5210 CALL 41004
5220 BORDER 13
5230 GOTO 5430
5240 REM
5250 REM ************************************
5260 REM *********** CARGA MAQUINA **********
5270 REM ************************************
5280 REM
5290 RESTORE 12550
5300 MEMORY 40959
5310 FOR n=40960 TO 41029
5320 READ a
5330 suma=suma+a
5340 POKE n,a
5350 NEXT
5360 RETURN
5370 IF suma<>13935 THEN PRINT"ERROR EN DATAS"
5380 REM
```

```
5390 REM ************************************
5400 REM ****** MUEVE CURSOR DE ICONOS ******
5410 REM ************************************
5420 REM
5430 INK 1,26:INK 0,0
5440 ORIGIN 0,0
5450 GOSUB 9870
5460 GOTO 9910
5470 ORIGIN 0,0
5480 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
5490 GOSUB 5630
5500 RETURN
5510 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
5520 GRAPHICS PAPER 0
5530 IF INKEY(8)=0 THEN GOSUB 5630:xx%=MAX(xx%,16)-fast:GOSUB 5630:dat=1
5540 IF INKEY(1)=0 THEN GOSUB 5630:xx%=MIN(xx%,624)+fast:GOSUB 5630:dat=1
5550 IF INKEY(0)=0 THEN GOSUB 5630:yy%=MIN(yy%,378)+fast:GOSUB 5630:dat=1
5560 IF INKEY(2)=0 THEN GOSUB 5630:yy%=MAX(yy%,250)-fast:GOSUB 5630:dat=1
5570 IF dat=1 THEN GOSUB 5630:GOSUB 5700
5580 IF INKEY(15)=0 THEN fast=48 ELSE fast=16
5590 IF INKEY(18)=0 THEN GOSUB 5840
5600 IF INKEY(7)=0 THEN 10330
5610 PRINT CHR$(23);CHR$(0);
5620 GOTO 5510
5630 TAG
5640 MOVE xx%,yy%,1
5650 PRINT CHR$(254);
5660 MOVE xx%,yy%-16,1
5670 PRINT CHR$(255);
5680 TAGOFF
5690 RETURN
5700 xx%=MAX(xx%,0)
5710 xx%=MIN(xx%,624)
5720 yy%=MIN(yy%,400)
5730 yy%=MAX(yy%,234)
5740 GOSUB 5630
5750 dat=0
5760 RETURN
5770 REM
5780 REM ************************************
5790 REM ****** CHEQUEA OPCION DESEADA ******
5800 REM ************************************
5810 REM
5820 REM ******** OPCIONES DE DIBUJO ********
5830 REM
5840 IF xx%>13 AND xx%<65 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN lapiz=1:GOSUB 10390:GOTO
9910
5850 IF xx%>77 AND xx%<129 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN lapiz=0:GOSUB 10390:GOTO
 9910
5860 IF xx%>141 AND xx%<193 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN borra=NOT(borra):lapiz=
1:GOSUB 10190:GOSUB 10390::GOTO 9910
5870 IF xx%>205 AND xx%<257 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN GOSUB 10390:GOSUB 6210:
GOTO 9910
5880 IF xx%>269 AND xx%<321 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN GOSUB 10390::GOSUB 6400
:GOTO 9910
5890 IF xx%>333 AND xx%<385 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN GOSUB 10390:GOSUB 6640:
GOTO 9910
5900 IF xx%>398 AND xx%<449 AND yy%>315 AND yy%<368 THEN GOSUB 10390:GOSUB 7160:
GOTO 9910
5910 IF xx%>13 AND xx%<65 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 7410:GO
TO 9910
5920 IF xx%>77 AND xx%<129 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 7740:G
OTO 9910
5930 IF xx%>141 AND xx%<193 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 8100:
GOTO 9910
```

```
5940 IF xx%>205 AND xx%<257 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 8290:
GOTO 9910
5950 IF xx%>269 AND xx%<321 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 8450:
GOTO 9910
5960 IF xx%>333 AND xx%<385 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN CALL 40960:GOSUB 10500:
PAPER papel:MODE modo:CALL 41004:BORDER 13:GOTO 9910

5970 IF xx%>398 AND xx%<449 AND yy%>238 AND yy%<289 THEN GOSUB 10390:GOSUB 8650:
GOTO 9910
5980 REM
5990 REM ***** OPCIONES DE PERIFERICOS ******
6000 REM
6010 IF xx%>614 AND xx%<641 AND yy%>210 AND yy%<401 THEN GOSUB 8930
6020 IF xx%>502 AND xx%<554 AND yy%>338 AND yy%<389 THEN :DISC
6030 IF xx%>562 AND xx%<604 AND yy%>338 AND yy%<389 THEN GOSUB 8990:GOTO 9910
6040 IF xx%>502 AND xx%<554 AND yy%>278 AND yy%<330 THEN :TAPE
6050 IF xx%>562 AND xx%<604 AND yy%>278 AND yy%<330 THEN GOTO 5510:REM IMPRESORA
6060 IF xx%>502 AND xx%<554 AND yy%>218 AND yy%<269 THEN MODE 2:STOP
6070 IF xx%>562 AND xx%<604 AND yy%>218 AND yy%<245 THEN carsal=10:GOSUB 9210:GO
TO 5510
6080 IF xx%>562 AND xx%<604 AND yy%>244 AND yy%<269 THEN carsal=20:GOSUB 9210:GO
TO 5510
6090 FOR c=1 TO 500
6100 NEXT
6110 LOCATE 2,22
6120 PRINT"                    "
6130 RETURN
6140 REM
6150 REM ************************************
6160 REM ******* ALGORITMOS DE DIBUJO *******
6170 REM ************************************
6180 REM
6190 REM ************** LINEA ***************
6200 REM
6210 opera=1
6220 WHILE INKEY(18)<>0
6230 GOSUB 9910
6240 WEND
6250 orix=x%
6260 oriy=y%
6270 GOSUB 9870
6280 FOR ret=1 TO 500
6290 NEXT
6300 WHILE INKEY(18)<>0
6310 GOSUB 9910
6320 WEND
6330 PLOT orix,oriy,pluma
6340 DRAW x%,y%,pluma
6350 opera=0
6360 RETURN
6370 REM
6380 REM ************* CIRCULO **************
6390 REM
6400 opera=1
6410 WHILE INKEY(18)<>0
6420 GOSUB 9910
6430 WEND
6440 orix=x%
6450 oriy=y%
6460 GOSUB 9870
6470 FOR ret=1 TO 500
6480 NEXT
6490 WHILE INKEY(18)<>0
6500 GOSUB 9910
6510 WEND
```

```
6520 IF x%=orix AND y%=oriy THEN 6410
6530 radio=SQR((ABS(x%-orix))^2+(ABS(y%-oriy))^2)
6540 PLOT orix+radio,oriy,pluma
6550 DEG
6560 FOR r=0 TO 360
6570 DRAW orix+radio*COS(r),oriy+radio*SIN(r),pluma
6580 NEXT
6590 opera=0
6600 RETURN
6610 REM
6620 REM ************* ELIPSE **************
6630 REM
6640 opera=1
6650 WHILE INKEY(18)<>0
6660 GOSUB 9910
6670 WEND
6680 orix=x%
6690 oriy=y%
6700 FOR ret=1 TO 500
6710 NEXT
6720 GOSUB 7040
6730 WHILE INKEY(18)<>0
6740 DEG
6750 GOSUB 7040
6760 IF INKEY(15)=0 THEN ang=ang+1
6770 GOSUB 7040
6780 WEND
6790 FOR ret=1 TO 500
6800 NEXT
6810 WHILE INKEY(18)<>0
6820 GOSUB 9910
6830 WEND
6840 FOR ret=1 TO 500
6850 NEXT
6860 rx=ABS(x%-orix)
6870 WHILE INKEY(18)<>0
6880 GOSUB 9910
6890 WEND
6900 ry=ABS(y%-oriy)
6910 DEG
6920 MOVE orix,oriy
6930 FOR r=0 TO 360 STEP 10
6940 x=rx*COS(r)
6950 y=ry*SIN(r)
6960 a=orix+x*COS(ang)-y*SIN(ang)
6970 b=oriy+x*SIN(ang)+y*COS(ang)
6980 IF r=0 THEN MOVE a,b
6990 DRAW a,b,pluma
7000 NEXT
7010 GOSUB 7040
7020 opera=0
7030 RETURN
7040 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
7050 MOVE orix-50,oriy
7060 DRAW orix+50,oriy
7070 MOVE orix,oriy
7080 DRAW orix+50*COS((ABS(ang+oriy)-oriy)),oriy+50*SIN(ABS(ang+oriy)-oriy),plum
a
7090 MOVE orix,oriy
7100 DRAW orix-50*COS((ABS(ang+oriy)-oriy)),oriy-50*SIN(ABS(ang+oriy)-oriy),plun
a
7110 PRINT CHR$(23);CHR$(0);
7120 RETURN
7130 REM
7140 REM ************ CUADRADO *************
```

```
7150 REM
7160 opera=1
7170 WHILE INKEY(18)<>0
7180 GOSUB 9910
7190 WEND
7200 orix=x%
7210 oriy=y%
7220 GOSUB 9870
7230 FOR ret=1 TO 500
7240 NEXT
7250 WHILE INKEY(18)<>0
7260 GOSUB 9910
7270 WEND
7280 x%=(x%-orix)+orix
7290 y%=((x%-orix)+oriy)*0.941
7300 PLOT orix,oriy,pluma
7310 MOVE orix,oriy,pluma
7320 DRAW x%,oriy,pluma
7330 DRAW x%,y%,pluma
7340 DRAW orix,y%,pluma
7350 DRAW orix,oriy,pluma
7360 opera=0
7370 RETURN
7380 REM
7390 REM *********** RECTANGULO ************
7400 REM
7410 opera=1
7420 FOR ret=1 TO 500
7430 NEXT
7440 WHILE INKEY(18)<>0
7450 GOSUB 9910
7460 WEND
7470 orix=x%
7480 oriy=y%
7490 GOSUB 9870
7500 FOR ret=1 TO 500
7510 NEXT
7520 WHILE INKEY(18)<>0
7530 GOSUB 9910
7540 WEND
7550 x%=(x%-orix)+orix
7560 GOSUB 9870
7570 FOR ret=1 TO 500
7580 NEXT
7590 WHILE INKEY(18)<>0
7600 GOSUB 9910
7610 WEND
7620 y%=((y%-oriy)+oriy)
7630 PLOT orix,oriy,pluma
7640 MOVE orix,oriy,pluma
7650 DRAW x%,oriy,pluma
7660 DRAW x%,y%,pluma
7670 DRAW orix,y%,pluma
7680 DRAW orix,oriy,pluma
7690 opera=0
7700 RETURN
7710 REM
7720 REM *********** TRIANGULO *************
7730 REM
7740 opera=1
7750 FOR ret=1 TO 500
7760 NEXT
7770 WHILE INKEY(18)<>0
7780 GOSUB 9910
7790 WEND
```

```
7800 orix=x%
7810 oriy=y%
7820 GOSUB 9870
7830 FOR ret=1 TO 500
7840 NEXT
7850 WHILE INKEY(18)<>0
7860 GOSUB 9910
7870 WEND
7880 x1%=(x%-orix)+orix
7890 y1%=((y%-oriy)+oriy)
7900 x%=x1%
7910 y%=y1%
7920 GOSUB 9870
7930 FOR ret=1 TO 500
7940 NEXT
7950 WHILE INKEY(18)<>0
7960 GOSUB 9910
7970 WEND
7980 y2%=((y%-oriy)+oriy)
7990 x2%=x%
8000 PLOT orix,oriy,pluma
8010 MOVE orix,oriy
8020 DRAW x1%,y1%,pluma
8030 DRAW x2%,y2%,pluma
8040 DRAW orix,oriy,pluma
8050 opera=0
8060 RETURN
8070 REM
8080 REM ************* PINCEL *************
8090 REM
8100 opera=1
8110 WHILE INKEY(18)<>0
8120 GOSUB 9910
8130 WEND
8140 FOR ret=1 TO 500
8150 NEXT
8160 WHILE INKEY(18)<>0
8170 GOSUB 9870
8180 GOSUB 9910
8190 MOVE x%-5,y%
8200 DRAW x%+5,y%,pluma
8210 MOVE x%,y%+6
8220 DRAW x%,y%-6,pluma
8230 WEND
8240 opera=0
8250 RETURN
8260 REM
8270 REM ************ RELLENO *************
8280 REM
8290 opera=1
8300 WHILE INKEY(18)<>0
8310 GOSUB 9910
8320 WEND
8330 FOR ret=1 TO 500
8340 NEXT
8350 WHILE INKEY(18)<>0
8360 WEND
8370 GOSUB 9870
8380 MOVE x%,y%
8390 FILL pluma
8400 opera=0
8410 RETURN
8420 REM
8430 REM *********** AEROGRAFO ************
8440 REM
```

```
8450 opera=1
8460 WHILE INKEY(18)<>0
8470 GOSUB 9910
8480 WEND
8490 orix=x%
8500 oriy=y%
8510 FOR c=1 TO 500
8520 NEXT
8530 WHILE INKEY(18)<>0
8540 GOSUB 9910
8550 PLOT x%+(RND*9)+1,y%+(RND*9)+1,pluma
8560 PLOT x%+(RND*9)+1,y%-(RND*9)+1,pluma
8570 PLOT x%-(RND*9)+1,y%-(RND*9)+1,pluma
8580 PLOT x%-(RND*9)+1,y%+(RND*9)+1,pluma
8590 WEND
8600 opera=0
8610 RETURN
8620 REM
8630 REM ************* TEXTO **************
8640 REM
8650 opera=1
8660 b$=""
8670 WHILE INKEY(18)<>0
8680 GOSUB 9910
8690 WEND
8700 orix=x%
8710 oriy=y%
8720 CLEAR INPUT
8730 FOR ret=1 TO 500
8740 NEXT
8750 TAG
8760 WHILE INKEY(18)<>0
8770 a$=INKEY$
8780 IF a$<>"" THEN IF ASC(a$)=127 AND LEN(b$)>0 THEN a$="":b$=LEFT$(b$,LEN(b$)-
1):IF b$="" THEN SOUND 7,100,5,15
8790 b$=b$+a$
8800 MOVE orix,oriy,pluma
8810 PRINT b$;
8820 MOVE orix+LEN(b$)*(32/(2^modo)),oriy,pluma
8830 PRINT CHR$(143)" ";
8840 WEND
8850 MOVE orix+LEN(b$)*(32/(2^modo)),oriy
8860 PRINT " ";
8870 TAGOFF
8880 opera=0
8890 RETURN
8900 REM
8910 REM *********** DIRECTORIO ***********
8920 REM
8930 CLS#0
8940 :DIR
8950 RETURN
8960 REM
8970 REM ************ BASURA **************
8980 REM
8990 PEN 1
9000 LOCATE 1,1
9010 PRINT CHR$(23);CHR$(0);
9020 TAG
9030 MOVE 20,187
9040 PRINT"¡EN QUE MODO VAS A TRABAJAR?:";
9050 cond1=260
9060 cond2=187
9070 GOSUB 9630
9080 IF b$>="0" AND b$<="2" THEN modo=VAL(b$) ELSE 9070
```

```
9090 TAG
9100 MOVE 20,187
9110 PRINT"
9120 TAGOFF
9130 CALL 40960
9140 CALL 41004
9150 BORDER 13
9160 MODE modo
9170 RETURN
9180 REM
9190 REM ******** SALVAR Y CARGAR *********
9200 REM
9210 PEN 1
9220 LOCATE 1,1
9230 PRINT CHR$(23);CHR$(0);
9240 TAG
9250 MOVE 20,187
9260 PRINT"NOMBRE (????????):";
9270 cond1=167
9280 cond2=187
9290 GOSUB 9630
9300 IF LEN(b$)>8 OR b$="" THEN 9290
9310 nombre$=b$
9320 TAG
9330 MOVE 20,187
9340 PRINT"
9350 TAGOFF
9360 TAG
9370 MOVE 20,187
9380 PRINT"EXTENSION (***):";
9390 cond1=148
9400 cond2=187
9410 GOSUB 9630
9420 IF LEN(b$)>3 THEN 9410
9430 extension$="."+b$
9440 todo$=nombre$+extension$
9450 TAG
9460 MOVE 20,187
9470 PRINT"
9480 TAGOFF
9490 CALL 40960
9500 MODE modo
9510 CALL 41004
9520 IF carsal=10 THEN LOAD todo$
9530 IF carsal=20 THEN SAVE todo$,b,49152,16384
9540 CALL 41016
9550 MODE 2
9560 WINDOW#0,2,58,17,24
9570 CLS#0
9580 CALL 40980
9590 RETURN
9600 REM
9610 REM ******** ENTRADA DE DATOS ********
9620 REM
9630 TAG
9640 b$=""
9650 CLEAR INPUT
9660 FOR ret=1 TO 500
9670 NEXT
9680 WHILE INKEY(18)<>0
9690 a$=INKEY$
9700 IF a$<>"" THEN IF ASC(a$)=127 AND LEN(b$)>0 THEN a$="":b$=LEFT$(b$,LEN(b$)-
1):IF b$="" THEN SOUND 7,100,5,15
9710 b$=b$+a$
9720 MOVE cond1,cond2
```

```
9730 PRINT b$;
9740 MOVE cond1+LEN(b$)*8,cond2
9750 PRINT CHR$(143)" ";
9760 IF LEN(b$)>13 THEN 9780
9770 WEND
9780 MOVE cond1+LEN(b$)*8,cond2
9790 PRINT" ";
9800 TAGOFF
9810 RETURN
9820 REM
9830 REM ************************************
9840 REM *********** MOVER PIXEL ************
9850 REM ************************************
9860 REM
9870 ORIGIN 0,0
9880 PRINT CHR$(23);CHR$(1);
9890 GOSUB 10110
9900 RETURN
9910 GOSUB 10170
9920 GOSUB 10220
9930 IF pluma=papel THEN PLOT x%,y%,memor
9940 IF INKEY(20)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%-fast:GOSUB 10110
9950 IF INKEY(4)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%+fast:GOSUB 10110
9960 IF INKEY(11)=0 THEN GOSUB 10110:y%=y%+fast:GOSUB 10110
9970 IF INKEY(14)=0 THEN GOSUB 10110:y%=y%-fast:GOSUB 10110
9980 IF INKEY(3)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%+fast:y%=y%+fast:GOSUB 10110
9990 IF INKEY(10)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%-fast:y%=y%+fast:GOSUB 10110
10000 IF INKEY(13)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%-fast:y%=y%-fast:GOSUB 10110
10010 IF INKEY(5)=0 THEN GOSUB 10110:x%=x%+fast:y%=y%-fast:GOSUB 10110
10020 IF INKEY(12)=0 THEN fast=16 ELSE fast=1
10030 IF INKEY(15)=0 THEN GOSUB 10110
10040 IF INKEY(7)=0 THEN GOSUB 10110:GOTO 10240
10050 IF opera=0 THEN 9930 ELSE PRINT CHR$(23);CHR$(0);:RETURN
10060 REM
10070 REM ************************************
10080 REM ************ SUBRUTINAS ************
10090 REM ************************************
10100 REM
10110 x%=MIN(639,x%)
10120 x%=MAX(0,x%)
10130 y%=MIN(399,y%)
10140 y%=MAX(0,y%)
10150 PLOT x%,y%,pluma
10160 RETURN
10170 IF lapiz=0 THEN PRINT CHR$(23);CHR$(1); ELSE PRINT CHR$(23);CHR$(0);
10180 RETURN
10190 IF borra=-1 THEN memor=pluma:pluma=papel
10200 IF borra=0 THEN lapiz=0:pluma=memor
10210 RETURN
10220 IF colpap=1 THEN GRAPHICS PAPER papel:CLS:colpap=0
10230 RETURN
10240 GOSUB 10110
10250 CALL 41016
10260 MODE 2
10270 WINDOW#0,2,61,17,24
10280 CLS#0
10290 BORDER 0
10300 CALL 40980
10310 PAPER papel
10320 GOTO 5510
10330 CALL 40960
10340 MODE modo
10350 CALL 41004
10360 BORDER 13
10370 PAPER papel
```

```
10380 GOTO 9920
10390 CALL 40960
10400 MODE modo
10410 CALL 41004
10420 BORDER 13
10430 PAPER papel
10440 RETURN
10450 REM
10460 REM ************************************
10470 REM ******* SELECCION DEL COLOR ********
10480 REM ************************************
10490 REM
10500 MODE 1
10510 INK 1,0
10520 INK 0,0
10530 PAPER 0
10540 MODE 1
10550 palabra$="T A B L E  D R A W"
10560 PRINT CHR$(24);
10570 FOR yes=2 TO 19
10580 LOCATE 15,yes
10590 PRINT " "MID$(palabra$,yes-1,1)" "
10600 NEXT
10610 PRINT CHR$(24);
10620 cam=27
10630 IF modo=2 THEN tintas=1
10640 IF modo=1 THEN tintas=3
10650 IF modo=0 THEN tintas=15
10660 IF modo<>modo2 THEN modo2=modo:conmuta=1 ELSE conmuta=0
10670 RESTORE 12680
10680 FOR col=3 TO 16
10690 READ nom$
10700 LOCATE 19,col
10710 PRINT nom$
10720 NEXT
10730 FOR col=3 TO 16
10740 READ nom$
10750 LOCATE 30,col
10760 PRINT nom$
10770 NEXT
10780 LOCATE 1,1
10790 PRINT CHR$(24);" TINTEROS          COLORES DISPONIBLES   ";CHR$(24);
10800 LOCATE 1,20
10810 PRINT CHR$(24);" COLOR PAPEL/PLUMA  @)CAMBIO DE TINTERO ";CHR$(24);
10820 LOCATE 5,22
10830 PRINT"PLUMA ";USING "##";pluma
10840 LOCATE 5,24
10850 PRINT"PAPEL ";USING "##";papel
10860 LOCATE 23,22
10870 PRINT"SIMPLE/COMPUESTO"
10880 LOCATE 23,24
10890 PRINT"SPEED INK   1##  1"
10900 RESTORE 12680
10910 FOR y=0 TO tintas
10920 IF conmuta=1 THEN IF y>1 THEN READ color$(y):INK y,y ELSE IF y=0 THEN colo
r$(y)="NEGRO" ELSE color$(y)="B/BLAN"
10930 LOCATE 1,y+3
10940 PRINT USING"##";y
10950 LOCATE 3,y+3
10960 PRINT " ";color$(y)
10970 NEXT
10980 INK 1,26:INK 0,0
10990 GOSUB 11620
11000 IF volver=1 THEN volver=0:PAPER papel:RETURN
11010 IF ff=1 THEN ff=0:estoy=22:t1$="SIMPLE":t2$="COMPUESTO":GOSUB 11910
```

```
11020 IF op2=1 THEN GOSUB 11390:op2=0:tinta1=tintau:INK numtintero,tinta1:GOSUB
12110
11030 IF op2=-1 THEN op2=0:GOSUB 11390:tinta1=tintau:GOSUB 11390:tinta2=tintau:I
NK numtintero,tinta1,tinta2:GOSUB 12210:GOSUB 12310
11040 IF op1=1 THEN GOSUB 11160:pluma=numtintero
11050 IF op1=-1 THEN GOSUB 11160:papel=numtintero:colpap=1
11060 LOCATE 11,22
11070 PRINT USING"##";pluma
11080 LOCATE 11,24
11090 PRINT USING"##";papel
11100 GOTO 10990
11110 REM
11120 REM ************************************
11130 REM ***** MOVER CURSOR DEL COLOR 1 *****
11140 REM ************************************
11150 REM
11160 FOR ret=1 TO 500
11170 NEXT
11180 WHILE INKEY(18)<>0
11190 IF INKEY(0)=0 THEN t=t-1
11200 IF INKEY(2)=0 THEN t=t+1
11210 IF t<3 THEN t=3
11220 IF t>tintas+3 THEN t=tintas+3
11230 numtintero=t-3
11240 LOCATE 12,t-1
11250 PRINT"  "
11260 LOCATE 12,t+1
11270 PRINT"  "
11280 LOCATE 12,t
11290 PRINT CHR$(143);:PEN t-3:PRINT CHR$(143);:PEN 1
11300 WEND
11310 LOCATE 12,t
11320 PRINT "  "
11330 RETURN
11340 REM
11350 REM ************************ [illegible] **********
11360 REM ***** MOVER CURSOR DEL COLOR 2 *****
11370 REM ************************************
11380 REM
11390 REM
11400 y=3
11410 FOR ret=1 TO 500:NEXT
11420 WHILE INKEY(18)<>0
11430 IF INKEY(0)=0 THEN y=y-1
11440 IF INKEY(2)=0 THEN y=y+1
11450 IF y>16 AND cam=27 THEN cam=38:y=3:po=0:LOCATE 27,16:PRINT" "
11460 IF y<3 AND cam=38 THEN cam=27:y=16:po=0:LOCATE 38,3:PRINT" "
11470 IF cam=27 THEN y=MAX(3,y)
11480 IF cam=38 THEN y=MIN(15,y)
11490 IF cam=38 THEN tintau=(y-3)+14
11500 IF cam=27 THEN tintau=y-3
11510 LOCATE cam,y-1
11520 PRINT"  "
11530 LOCATE cam,y+1
11540 PRINT"  "
11550 LOCATE cam,y
11560 PRINT CHR$(143)
11570 WEND
11580 LOCATE cam,y
11590 PRINT"  "
11600 RETURN
11610 END
11620 REM
11630 REM ************************************
11640 REM *********** CONMUTADOR 1 ***********
```

```
11650 REM ************************************
11660 REM
11670 CLEAR INPUT
11680 e$=CHR$(24)
11690 p$=""
11700 op1=1
11710 LOCATE 5,22
11720 PRINT e$+"PLUMA"+e$
11730 LOCATE 5,24
11740 PRINT p$+"PAPEL"+p$
11750 a$=INKEY$
11760 IF a$="" THEN 11750
11770 IF a$="@" THEN ff=1:RETURN
11780 IF a$=CHR$(46) THEN volver=1:RETURN
11790 IF a$=CHR$(13) THEN RETURN
11800 IF a$<>" " THEN 11750
11810 g$=e$
11820 e$=p$
11830 p$=g$
11840 op1=-op1
11850 GOTO 11710
11860 REM
11870 REM ************************************
11880 REM *********** CONMUTADOR 2 ***********
11890 REM ************************************
11900 REM
11910 CLEAR INPUT
11920 e$=CHR$(24)
11930 p$=""
11940 op2=1
11950 LOCATE 23,estoy
11960 PRINT e$+t1$+e$+"/"+p$+t2$+p$
11970 a$=INKEY$
11980 IF a$="" THEN 11970
11990 IF a$=CHR$(13) THEN LOCATE 23,estoy:PRINT t1$+"/"+t2$:RETURN
12000 IF a$<>" " THEN 11970
12010 g$=e$
12020 e$=p$
12030 p$=g$
12040 op2=-op2
12050 GOTO 11950
12060 REM
12070 REM ************************************
12080 REM ********* CAMBIO DE TINTAS *********
12090 REM ************************************
12100 REM
12110 RESTORE 12680
12120 FOR busca=0 TO tinta1
12130 READ reta$
12140 NEXT
12150 LOCATE 1,numtintero+3
12160 PRINT USING"##";numtintero
12170 LOCATE 3,numtintero+3
12180 PRINT " ";reta$"   "
12190 color$(numtintero)=reta$
12200 RETURN
12210 RESTORE 12680
12220 FOR busca=0 TO tinta1
12230 READ reta$
12240 NEXT
12250 LOCATE 1,numtintero+3
12260 PRINT USING"##";numtintero
12270 LOCATE 3,numtintero+3
12280 PRINT " ";"*"+reta$"   "
12290 color$(numtintero)="*"+reta$
```

```
12300 RETURN
12310 REM
12320 REM ************************************
12330 REM ****** VELOCIDAD DE LAS TINTAS *****
12340 REM ************************************
12350 REM
12360 IF INKEY(0)=0 THEN sped1=MIN(sped1,254)+1
12370 IF INKEY(2)=0 THEN sped1=MAX(sped1,2)-1
12380 IF INKEY(8)=0 THEN sped2=MAX(sped2,2)-1
12390 IF INKEY(1)=0 THEN sped2=MIN(sped2,254)+1
12400 LOCATE 21,24
12410 PRINT"*"
12420 LOCATE 33,24
12430 PRINT USING"###";sped1
12440 LOCATE 36,24
12450 PRINT "##";USING"###";sped2
12460 SPEED INK sped1,sped2
12470 IF INKEY(18)=0 THEN  LOCATE 21,24:PRINT" ":RETURN
12480 GOTO 12360
12490 RESUME NEXT:' TRATAMIENTO DE LOS ERRORES
12500 REM
12510 REM ************************************
12520 REM ********* DATAS DE MAQUINA *********
12530 REM ************************************
12540 REM
12550 DATA 62,255,205,91,189,245,17,0,64,66
12560 DATA 75,33,0,192,237,176,241,195,91,189
12570 DATA 62,255,205,91,189,245,33,0,64,68
12580 DATA 77,17,0,192,237,176,241,195,91,189
12590 DATA 0,0,0,0,17,0,192,33,32,78
12600 DATA 1,0,64,237,176,201,17,32,78,33
12610 DATA 0,192,1,0,64,237,176,201,33,32
12620 DATA 78,1,0,64,54,0,35,11,62,0
12630 REM
12640 REM ************************************
12650 REM ********* DATAS DE COLORES *********
12660 REM ************************************
12670 REM
12680 DATA NEGRO,AZUL,B/AZUL,ROJO,MAGEN.,MALVA,B/ROJO,PURPU.,B/MAG.,VERDE,CIANO,
C/AZUL,AMAR.,BLAN.,P/AZUL,NARAN.,ROSA,P/MAG.,B/VER.,
M/VER.,B/CIAN.,L/VER.,P/VER.,P/CIAN.,B/AMAR.,P/AMAR.,B/BLAN.,
```

Instrucciones de uso de TABLE DRAW

Se maneja de una forma muy sencilla, por ICONOS, lo cual facilita la familiarización de este tablero de dibujo.

Empecemos por las teclas que hay que manejar en el transcurso de un dibujo:

En la pantalla de ICONOS:

— *Las teclas cursoras.* Realizan la función, exclusivamente, de mover por la pantalla el cursor para seleccionar la función de ICONOS requerida.

— *[RETURN].* Acepta la opción de ICONOS deseada.

— *Tecla 0* → F en el teclado de dibujo. En conjunto, con las teclas cursoras va más rápido el cursor de ICONOS.

— *Tecla .* → *M en el teclado de dibujo.* Pasa al menú de ICONOS o al tablero de dibujo automáticamente.

En el tablero de DIBUJO:

— Las teclas del teclado de definición. Son las siguientes:

TECLAS CURSORAS
7 — DIAGONAL ARR-IZQ.
8 — ARR.
9 — DIAGONAL ARR-DER.
4 — IZQ.

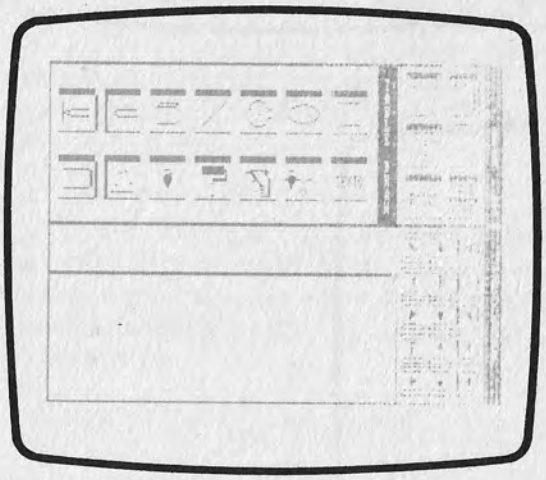
6 — DER.
1 — DIAGONAL ABA-IZQ.
— 2 ABA
3 — DIAGONAL ABA-DER.
5 — FAST → *tecla que combinada con las teclas cursoras da mayor rapidez al cursor de dibujo.*

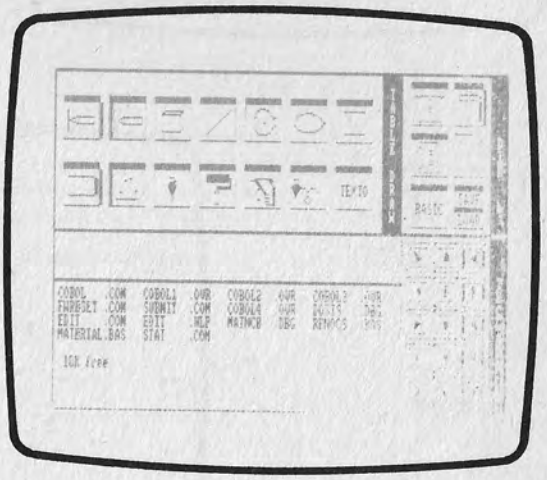
NOTA: Para seleccionar el ángulo de la elipse se utiliza la tecla 0 → F en el teclado del dibujo.

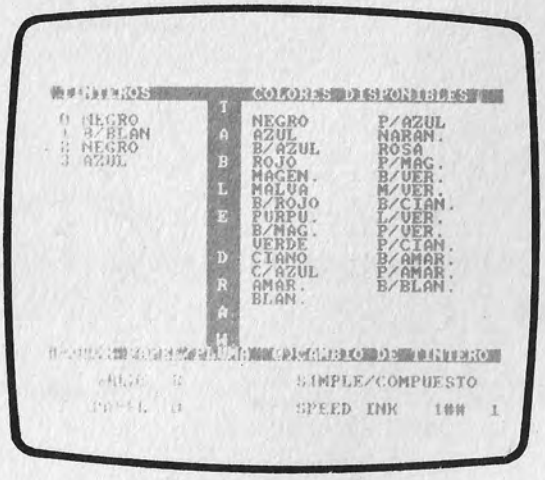
En el menú de PALETA. Se utilizan esencialmente las teclas:

— [SPACE]. Sirve para seleccionar el cambio de tintas del PAPEL o de la PLUMA, así como gestionar el cambio de tintas simples o compuestas.

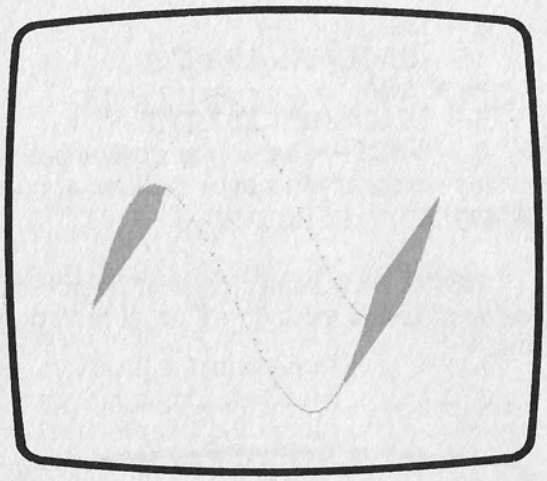
— [ALGARROBA]. Sirve para definir los tinteros con el color deseado, pudiendo ser simples o compuestos; en el último caso se puede seleccionar al final del proceso la velocidad de las tintas con las teclas cursoras.

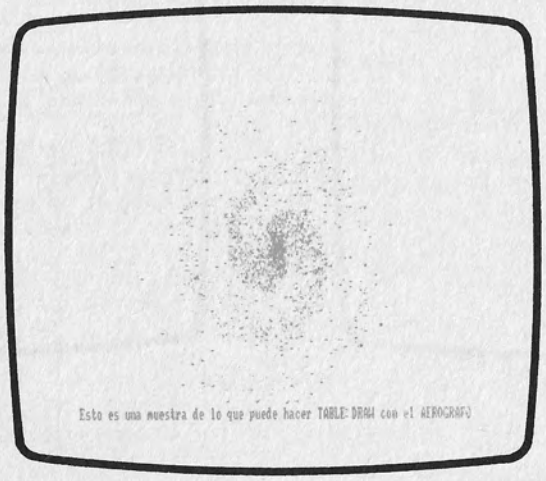






60
50
40
30
20
10
SIGLO CULTURAL
C.A.M.M




Esto es una muestra de lo que puede hacer TABLE DRAW con el AEROGRAFO

NATURALEZA Y TECNOLOGIA

Momentos de inercia

ABEMOS que en Dinámica de traslación, al aplicar una fuerza sobre un cuerpo éste toma una aceleración; pues bien, en Dinámica de rotación, al aplicarle una fuerza a un cuerpo, éste gira alrededor de un eje con una determinada aceleración angular.

La ecuación fundamental de la Dinámica de rotación es:

$$M = I \cdot a$$

Si, por ejemplo, quisiéramos hallar la energía cinética de rotación de un cuerpo, sabemos que es igual a la suma de las energías cinéticas de todas las partículas que constituyen ese sólido:

$$T = \frac{1}{2}\ (m_1 \cdot v_1^2) + \frac{1}{2}\ (m_2 \cdot v_2^2) + \frac{1}{2}\ (m_3 \cdot v_3^2) + \ \ldots$$

Pero podemos deducir de esta fórmula otra que nos permitirá hallar el valor del momento de inercia:

$$T = \frac{1}{2}\, m_1(w \cdot r_1)^2 + \frac{1}{2}\, m_2(w \cdot r_2)^2 + \ldots = \frac{1}{2}\, w^2 \cdot (m_1 \cdot r_1^2 + m_2 \cdot r_2^2 + \ldots)$$

De aquí es de donde sacamos el valor del momento de inercia de un sólido rígido en rotación (I):

$$I = m_1 \cdot r_1^2 + m_2 \cdot r_2^2 + m_3 \cdot r_3^2 + \ldots$$

Así, pues, la energía de rotación de un sólido quedaría en función del momento de inercia así:

$$T = 1/2 \cdot I \cdot w^2$$

Pero en todo caso tenemos que tener en cuenta que el momento de inercia es distinto según el sólido de que se trate. Pero además dentro de un mismo sólido es distinto según el eje de giro que se tome. Por ejemplo, en una lámina plana es distinto el momento de inercia si se toma el eje que pasa por la cara más ancha de la lámina, que si se toma el eje que pase paralelo a esa cara.

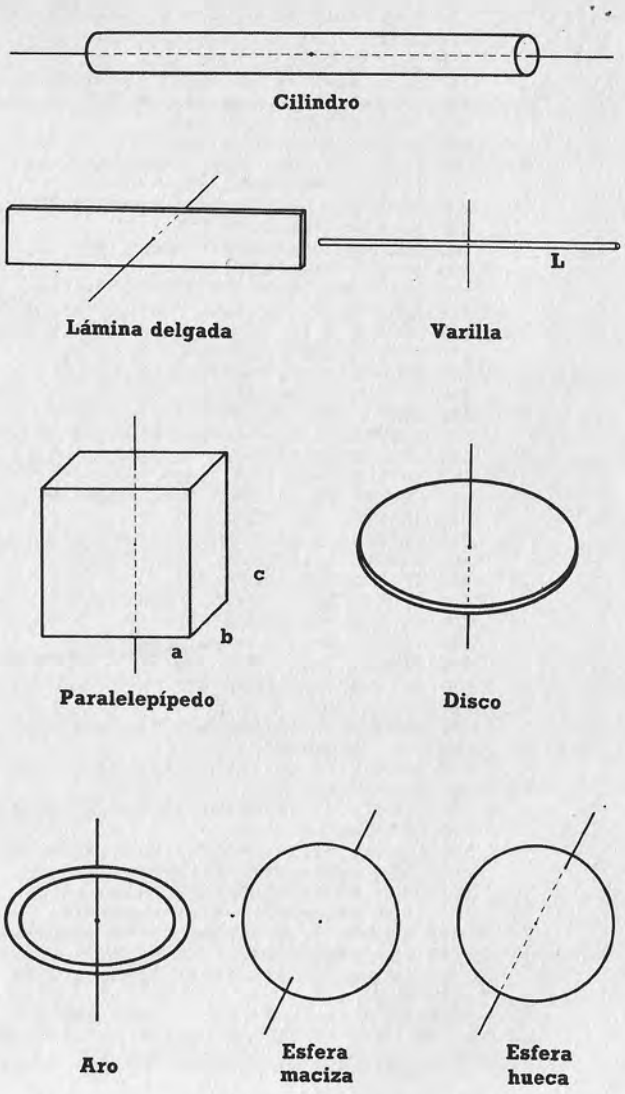


Figura 1

También depende de la masa del cuerpo que esté en rotación. Por ejemplo, si estamos tratando dos esferas del mismo tamaño que tengan el mismo eje de rotación, pero una sea hueca y otra sea maciza, el momento de inercia será distinto.

```
10 REM ************************
20 REM ** MOMENTOS DE INERCIA **
30 REM ************************
35 DIM T$(8)
36 FOR I=1 TO 8
37 READ T$(I)
38 NEXT I
40 CLS
50 PRINT "***************** M O M E N T O S   D E   I N E R C I A ************
**********"
60 LOCATE 5,30:PRINT "1.- VARILLA"
70 LOCATE 7,30:PRINT "2.- ARO"
80 LOCATE 9,30:PRINT "3.- DISCO"
90 LOCATE 11,30:PRINT "4.- CILINDRO"
100 LOCATE 13,30:PRINT "5.- ESFERA HUECA"
110 LOCATE 15,30:PRINT "6.- ESFERA MACIZA"
120 LOCATE 17,30:PRINT "7.- LAMINA RECTANGULAR"
130 LOCATE 19,30:PRINT "8.- PARALELEPIPEDO"
140 LOCATE 23,10:INPUT "QUE OPCION ELIGES ";X
150 IF X<1 OR X>8 THEN GOTO 140
160 CLS:LOCATE 2,10:PRINT T$(X)
170 IF X=2 OR X=3 OR X=4 OR X=5 OR X=6 THEN GOTO 390
180 IF X=1 THEN GOTO 345
190 IF X=7 THEN GOTO 280
200 LOCATE 4,10:INPUT "LADO BASE:";B
210 IF B<0 THEN GOTO 200
220 LOCATE 6,10:INPUT "ANCHO:";C
230 IF C<0 THEN GOTO 220
240 LOCATE 8,10:INPUT "MASA:";M
250 IF M<0 THEN GOTO 240
260 LET I=M*((B^2)+(C^2))/12
270 LOCATE 12,10:PRINT "I=";M;"*(";B^2;"+";C^2;")/12=";I:GOTO 1000
280 LOCATE 4,10:INPUT "LADO PARALELO A LA BASE MAYOR:";L
290 IF L<0 THEN GOTO 280
300 LOCATE 8,10:INPUT "MASA:";M
310 IF M<0 THEN GOTO 300
320 LET I=M*(L^2)/12
330 LOCATE 12,10:PRINT "I=";M;"*";L^2;"/12=";I:GOTO 1000
345 LOCATE 4,10:INPUT "LONGITUD DE LA VARILLA:";L
350 IF L<0 THEN GOTO 340
360 LOCATE 8,10:INPUT "MASA:";M
370 IF M<0 THEN GOTO 360
380 LOCATE 12,10:PRINT "I=";M;"*";L^2;"/12=";I:GOTO 1000
390 LOCATE 4,10:INPUT "RADIO:";R
400 IF R<0 THEN GOTO 390
410 LOCATE 8,10:INPUT "MASA:";M
420 IF M<0 THEN GOTO 410
430 IF X=3 OR X=4 THEN GOTO 520
440 IF X=2 THEN GOTO 500
450 IF X=5 THEN GOTO 490
460 LET I=2*M*(R^2)/5
470 LOCATE 12,10:PRINT "I=2*";M;"*";R^2;"/5=";I:GOTO 1000
480 LET I=2*M*(R^2)/3
490 LOCATE 12,10:PRINT "I=2*";M;"*";R^2;"/3=";I:GOTO 1000
500 LET I=M*(R^2)
510 LOCATE 12,10:PRINT "I=2*";M;"*";R^2;"=";I:GOTO 1000
520 LET I=M*(R^2)/2
530 LOCATE 12,10:PRINT "I=2*";M;"*";R^2;"/2=";I:GOTO 1000
1000 REM ************************
1010 REM ** FINAL DEL PROGRAMA **
1020 REM ************************
1030 LOCATE 20,10:PRINT "OTRO MOMENTO DE INERCIA (S/N) ?"
1040 LET Y$=INKEY$:IF Y$="" THEN GOTO 1040
1050 IF Y$="S" OR Y$="s" THEN GOTO 40
1060 END
2000 DATA "-- VARILLA --","-- ARO --","-- DISCO --","-- CILINDRO --","-- ESFERA
HUECA --","-- ESFERA MACIZA --","-- LAMINA RECTANGULAR --","-- PARALELEPIPEDO --
"
```

El programa nos muestra al principio un menú de todos los cuerpos de los que pueda hallar su momento de inercia. Una vez elegido el cuerpo, se pedirá sucesivamente los datos referentes al cuerpo para poder calcular su momento de inercia.

Este programa es válido para la totalidad de los ordenadores que venimos tratando en esta obra, si bien necesita alguna modificación que a continuación se detalla.

Modificaciones para otros equipos

SPECTRUM

35 DIM T$ (8, 25)

Sustituir LOCATE X,Y:PRINT ... por PRINT AT X,Y;...

1060 GOTO 9999

AMSTRAD Y MSX

Sustituir LOCATE X,Y por LOCATE Y,X

COMMODORE

Sustituir CLS por PRINT CHR$(147) en líneas 40 y 160.

Simular la sentencia LOCATE con la subrutina gráfica explicada en el tomo 1 de esta obra.

MATEMATICAS

Cónicas

Dentro del tema general de la Geometría euclídea del plano, y basándose en los conceptos de distancia, pueden estudiarse también las cónicas: circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.

Cada una de estas figuras es definida como un conjunto de puntos entre los que existen relaciones fácilmente expresables mediante distancias.

Vamos a analizar, una por una, las curvas que se tratan en el programa:

— *Elipse*

Se llama elipse al lugar geométrico de los puntos de un plano, tales que la suma de sus distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante.

La importancia de la elipse queda patente al relacionarla con movimientos tan importantes como el de las partículas de un átomo o como el de los planetas alrededor del Sol.

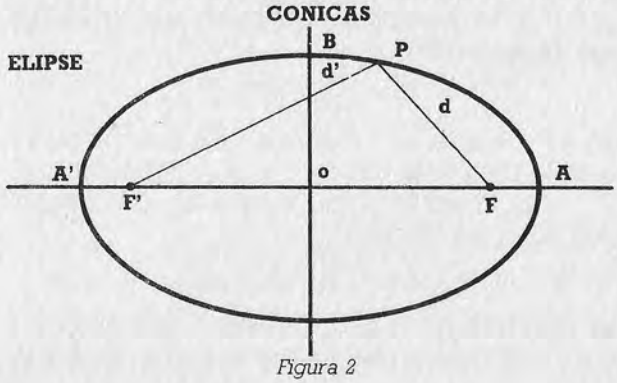


Figura 2

F y F' son los focos. La distancia de F a F' es la llamada distancia focal, que también se representa como 2c.

d y d' se llaman radios vectores y su suma se designa por 2a.

El punto medio 0 de FF' se llama centro de la elipse. La recta FF' se llama eje focal y la mediatriz del segmento FF' es el eje secundario.

Los puntos A,A', B,B' en que la curva corta a los ejes se llaman vértices.

El segmento AA' se llama eje mayor de la elipse y, como la elipse es una curva simétrica respecto de los ejes y del centro, se puede probar que AA' = 2a.

La ecuación de la elipse que tiene como centro el origen de coordenadas es:

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{b^2} = 1$$

— *Circunferencia*

Es un caso particular de la elipse en el que *a* y *b* son iguales. La circunferencia se define como el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan de un punto fijo llamado centro.

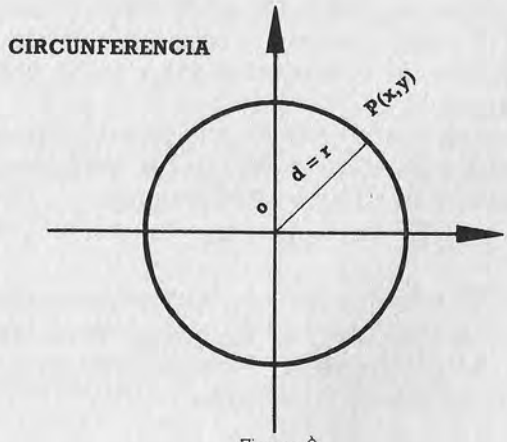


Figura 3

Su ecuación característica es:

$$X^2 + Y^2 = r^2$$

donde R representa el radio de la circunferencia.

— *Hipérbola*

Se llama así al lugar geométrico de los puntos del plano tales que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos, llamados focos, es constante.

La hipérbola es otra de las curvas que tiene gran utilidad en el campo de la Física y en el de las Ciencias en general. Recordemos la ley de Boyle Mariotte que queda bien representada por una hipérbola.

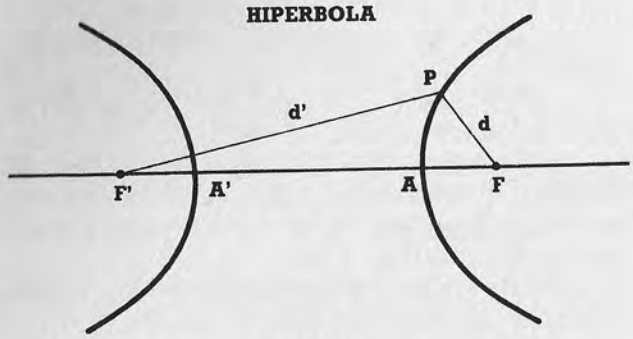


Figura 4

Al igual que en la elipse, la distancia FF' se llama distancia focal y se designa por 2 c.

d y d' con respecto a P (un punto de la hipérbola) son los radios vectores y su diferencia se designa por 2a.

$$d - d' = 2a$$

de donde podemos deducir que $a < c$.

La recta determinada por los focos F y F' se llama eje focal o eje transverso. La mediatriz del segmento FF' es el eje no transverso, y el punto medio del segmento FF' se llama centro de la hipérbola (0) y es su centro de simetría.

Los puntos A y A', que es donde la curva corta a los ejes, se llaman vértices de la hipérbola; y se prueba también que:

$$AA' = 2a$$

El cociente $e = c/a$ se llama excentricidad de la hipérbola y es un número mayor que 1.

Ecuación de la hipérbola con eje de simetría, el eje de ordenadas:

$$\frac{X^2}{a^2} - \frac{Y^2}{b^2} = 1$$

— *Parábola*

Se llama así al lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo y de una recta fija llamada directriz.

La parábola es otra de las curvas de gran utilidad en campos como la Física, ya que, por ejemplo, la trayectoria de un proyectil viene designada por una parábola.

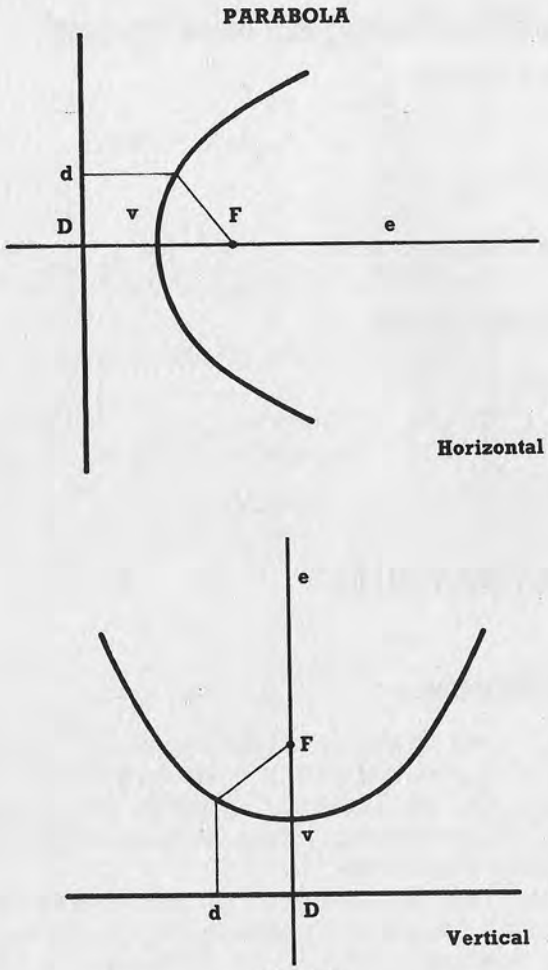


Figura 5

La perpendicular desde el foco a la directriz se llama eje de la parábola y los llamaremos *e*.

El punto V de intersección de la curva con el eje se llama vértice. La distancia FD desde el foco a la directriz se llama parámetro de la parábola y se designa por P.

La parábola puede estar orientada en el eje OX o en el eje OY; por eso comúnmente se dice que la parábola está en posición vertical u horizontal.

Si la parábola está en el eje de abscisas, la ecuación es:

$$Y^2 = 2 \cdot p \cdot (X - a)$$

en donde *a* es la coordenada X del vértice y *p* es la distancia del foco a la recta directriz.

Si la parábola está en el eje de ordenadas, la ecuación es;

$$X^2 = 2 \cdot p \cdot (Y - b)$$

en donde *b* es la coordenada Y del vértice y *p* es la distancia del foco a la recta directriz.

```
10 REM *************
20 REM ** CONICAS **
30 REM *************
40 SCREEN 2
50 PI=3.141592
60 CLS
70 LOCATE 2,25:PRINT "------- C O N I C A S -------"
80 LOCATE 6,34:PRINT "1.- ELIPSE"
90 LOCATE 11,34:PRINT "2.- HIPERBOLA"
100 LOCATE 16,34:PRINT "3.- PARABOLA"
110 LOCATE 22,10:INPUT "OPCION ELEGIDA ";O
120 IF O<>1 AND O<>2 AND O<>3 THEN GOTO 60
130 ON O GOTO 200,400,600
140 REM **********************
150 REM ** DIBUJO DE ELIPSE **
160 REM **********************
200 CLS
210 GOSUB 2030
220 LOCATE 5,5:INPUT "EJE MAYOR DE LA ELIPSE (DE 0 A 100) ";A
230 IF A<0 OR A>100 THEN GOTO 220
240 LOCATE 10,5:INPUT "EJE MENOR DE LA ELIPSE (DE 0 A 90) ";B
250 IF B<0 OR B>90 THEN GOTO 240
260 CLS
270 GOSUB 1000
280 GOSUB 2030
290 FOR I=0 TO 2*PI STEP PI/180
300 PSET (5/9*A*COS(I),B*SIN(I))
310 NEXT I
320 GOTO 9000
330 REM *************************
340 REM ** DIBUJO DE HIPERBOLA **
350 REM *************************
400 CLS
410 GOSUB 2050
420 LOCATE 5,5:INPUT "EJE MAYOR DE LA HIPERBOLA (DE 0 A 100) ";A
430 IF A<0 OR A>100 THEN GOTO 420
440 LOCATE 10,5:INPUT "EJE MENOR DE LA HIPERBOLA (DE 0 A 90) ";B
450 IF B<0 OR B>90 THEN GOTO 440
460 CLS
470 GOSUB 2050
480 GOSUB 1000
490 FOR Y=-90 TO 90
500 LET X=SQR((A^2)*((Y^2)/(B^2)+1))
510 PSET (-5*X/9,Y)
520 PSET (5*X/9,Y)
530 NEXT Y
540 GOTO 9000
550 REM ************************
560 REM ** DIBUJO DE PARABOLA **
570 REM ************************
600 CLS
610 GOSUB 2070
620 LOCATE 5,5:INPUT "FOCO DE LA PARABOLA ";P
630 IF P<0 THEN GOTO 620
640 LOCATE 8,5:INPUT "PARABOLA EN EL EJE HORIZONTAL O EN EL VERTICAL (H/V)";P$
650 LOCATE 11,5:INPUT "SIGNO DEL TERMINO CUADRATICO ";S$
660 IF S$<>"+" AND S$<>"-" THEN GOTO 650
670 IF P$ ="H" OR P$="h" THEN GOTO 700
680 IF P$ ="V" OR P$="v" THEN GOTO 780
690 GOTO 600
700 LOCATE 14,5:INPUT "COORDENADA HORIZONTAL DEL VERTICE (DE -100 A 100)";V
710 CLS:GOSUB 2070:GOSUB 1000
720 FOR Y=-90 TO 90
730 LET X1=(Y^2)/(2*P):IF S$="+" THEN LET X=X1+V:GOTO 750
740 LET X=-X1+V
750 PSET (5*X/9,Y)
760 NEXT Y
770 GOTO 9000
780 LOCATE 14,5:INPUT "COORDENADA VERTICAL DEL VERTICE (DE -90 A 90)";V
790 CLS:GOSUB 2070:GOSUB 1000
800 FOR X=-100 TO 100
810 LET Y1=(X^2)/(2*P):IF S$="+" THEN LET Y=Y1+V:GOTO 830
820 LET Y=-Y1+V
830 PSET (5*X/9,Y)
840 NEXT X
850 GOTO 9000
1000 REM ****************************
1010 REM ** DIBUJO EJES COORDENADOS **
1020 REM ****************************
1030 WINDOW (-100,-100)-(100,100)
1040 LINE (-70,0)-(70,0)
```

```
1050 LINE (0,-90)-(0,90)
1060 RETURN
2000 REM ************************
2010 REM ** TITULOS DE PAGINA **
2020 REM ************************
2030 LOCATE 1,25:PRINT "-------- E L I P S E --------"
2040 RETURN
2050 LOCATE 1,25:PRINT "-------- H I P E R B O L A --------"
2060 RETURN
2070 LOCATE 1,25:PRINT "-------- P A R A B O L A --------"
2080 RETURN
9000 REM *************************
9010 REM ** FINAL DEL PROGRAMA **
9020 REM *************************
9030 LOCATE 23,3:PRINT "--- PULSE S PARA SALIR ---"
9040 LET S$=INKEY$:IF S$="" THEN GOTO 9040
9050 IF S$="S" OR S$="s" THEN CLS:END
9060 GOTO 60
```

El programa funciona en base a unos datos que son introducidos mediante un INPUT y que son los parámetros necesarios para trabajar con las rutinas de dibujo de las figuras en cada caso. Tanto al pedir los datos como al dibujar las curvas el programa llama a una subrutina que escribe el nombre de la figura que se esté tratando. En los dibujos hay que tener en cuenta los intervalos en los que deben introducirse los datos para que éstos quepan bien en los ejes y no salgan de la «ventana» inicialmente establecida.

El programa es válido para IBM PC y compatibles. En los demás ordenadores hay que adecuar el origen de coordenadas al centro de la pantalla. También es necesario simular con las sentencias gráficas correspondientes a la subrutina de dibujo de los ejes coordenados (líneas 1000 a 1060).

El resto de modificaciones son las siguientes:

Modificaciones para otros equipos

SPECTRUM

Eliminar líneas 40 y 50.

Sustituir LOCATE X,Y:PRINT... por PRINT AT X,Y;...

130 GOTO 200 * 0
300 PLOT (A * COS (I), A * SIN (I))
510 PLOT (-X,Y)
520 PLOT (X,Y)
750 PLOT (X,Y)
830 PLOT (X,Y)

Adecuar el origen de coordenadas en el centro de la pantalla con PLOT.

COMMODORE

Eliminar líneas 40 y 50.

Cambiar CLS por PRINT CHR$(147) en líneas 60, 200, 260, 400, 460, 600, 710, 790 y 9050.

Simular la sentencia LOCATE y las demás sentencias gráficas con la subrutina de gráficos del tomo 1.

AMSTRAD

40 MODE 1
Eliminar línea 50.
Cambiar LOCATE X,Y por LOCATE Y,X
300 PLOT (A * COS (I), B * SIN (I))
510 PLOT (-X,Y)
520 PLOT (X,Y)
750 PLOT (X,Y)
830 PLOT (X,Y)

MSX

Las mismas modificaciones que AMSTRAD salvo:

40 SCREEN 1

SOCIEDAD

El mundo griego

La civilización griega es considerada como una de las más importantes de la Historia y a su vez como una de las que más ha influido en civilizaciones posteriores.

Y es así considerada por diversos factores:

— La avanzada cultura que para la época tenía este pueblo, en contraste con los demás pueblos contemporáneos e incluso posteriores a él.

— El interés intelectual y científico de todos sus habitantes y en todos los dominios; recordemos que es en Grecia donde nace la Filosofía y es además cuna de grandes auto-

res de fama mundial. También es en Grecia donde se escriben por primera vez géneros literarios como son el teatro y la comedia.

— La organización política tanto a nivel de estado como en las ciudades. Es en la época de esplendor del mundo griego cuando nace la democracia y es, también, en este pueblo donde se da por primera vez la organización de las ciudades en polis.

— La influencia sobre pueblos posteriores y sobre todo y como ejemplo más inmediato, sobre el Imperio Romano, que debido a su posterior expansión por todo el Mediterráneo llevaría estos caracteres muy lejos de sus originarias fronteras.

Prueba de todo ello son las influencias arquitectónicas de todas las ciudades posteriormente colonizadas y que llevan en sus edificios características del modelo griego.

Y ya no sólo en el campo de la arquitectura, sino de todo el arte en general, es decir, incluyendo las ramas de la arquitectura y la decoración.

En el período de máximo esplendor, cuando se consigue la perfecta representación de la figura humana, que es a lo que se dedica la mayor parte de su escultura. Es así como los escultores griegos conseguirán que el equilibrio, la serenidad y la proporción sean perfectas.

Todo esto responde a una mentalidad humanista y antropológica que era propia del hombre griego; que incluso es plasmada en la religión. Es una religión politeísta en la que todas las divinidades son representadas con figura humana y se establecen entre ellas relaciones familiares.

```
10 REM *********************
20 REM ** EL MUNDO GRIEGO **
30 REM *********************
40 REM ****************************************
50 REM ** LECTURA DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS **
60 REM ****************************************
70 DIM P$(28):DIM R$(28)
80 FOR I=1 TO
90 READ P$(I)
100 NEXT I
110 FOR I=1 TO 28
120 READ R$(I)
130 NEXT I
140 REM ********************
150 REM ** INSTRUCCIONES **
160 REM ********************
170 CLS
180 GOSUB 1000
200 PRINT:PRINT
210 PRINT "                                ** I N S T R U C C I O N E S **"
220 PRINT:PRINT
230 PRINT "            A CONTINUACION TENDRAS QUE RESPONDER A UNA SERIE DE PREGUN
TAS "
240 PRINT "            ACERCA DEL MUNDO CLASICO GRIEGO. EN ELLAS DEBERAS CONTESTA
R"
250 PRINT "            CON UN NOMBRE CONCRETO QUE, EN ALGUNOS CASOS, PUEDE SER CO
MPUESTO"
260 PRINT "            PERO EN TODO CASO DEBERAS PRESCINDIR DEL ARTICULO."
270 PRINT:PRINT:PRINT
280 PRINT "                              %%%%%  ¡ S U E R T E !  %%%%%"
300 PRINT:PRINT:PRINT
310 PRINT "                          - PULSA UNA TECLA PARA COMENZAR -"
320 LET S$=INKEY$:IF S$="" THEN GOTO  320
330 CLS
340 RANDOMIZE TIMER
350 GOSUB 1000
355 LET A=INT(RND*28)+1
360 LOCATE 10,2:PRINT P$(A)
370 LOCATE 13,30:INPUT Z$
380 IF Z$=R$(A) THEN LOCATE 18,30:PRINT "ES CIERTO...":LET V=V+1:GOTO 400
390 LOCATE 18,15:PRINT "TE EQUIVOCAS, LA RESPUESTA ES ... ";R$(A):LET F=F+1
400 LET C=C+1
405 LOCATE 22,1:PRINT "-------------------------------------------------------------
------------------------"
410 LOCATE 23,5:PRINT "C-CONTINUAR":LOCATE 23,65:PRINT "F-FINAL"
420 LET W$=INKEY$:IF W$="" THEN GOTO 420
430 IF W$="C" OR W$="c" THEN GOTO 330
440 IF W$="F" OR W$="f" THEN GOTO 800
450 GOTO 420
```

```
800 CLS:GOSUB 1000
810 LOCATE 12,10:PRINT "EL PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS ES:";100*V/C;"%"
820 LOCATE 18,10:PRINT "EL PORCENTAJE DE RESPUESTAS FALSAS ES:";100*F/C;"%"
830 END
1000 PRINT "-----------------------------------------------------------------
------------"
1010 PRINT "                    E L    M U N D O    G R I E G O"
1020 PRINT "-----------------------------------------------------------------
------------"
1030 RETURN
5000 DATA "CUAL ES LA CIUDAD MAS PROSPERA DE GRECIA EN SU PERIODO CLASICO ","CUA
LES SON LAS GUERRAS QUE LOS GRIEGOS LIBRARON CON LOS PERSAS A COMIENZOS      DEL
 SIGLO V a. DE C. "
5010 DATA "QUE GUERRAS SE PRODUCEN FRUTO DE LA RIVALIDAD ENTRE ESPARTA Y ATENAS
","LOS MACEDONIOS UNIFICARON EL MUNDO GRIEGO BAJO LA DIRECCION DE "," EL HIJO DE
 FILIPO CONQUISTO EL REINO PERSA; COMO SE LLAMABA "
5020 DATA "A MEDIADOS DE QUE SIGLO SE PRODUJO LA CONQUISTA ROMANA DEL MUNDO GRIE
GO ","QUE PUEBLO ES EL PRIMERO QUE INVADIO GRECIA EN SU EPOCA ARCAICA ","DESPUES
 DE LOS AQUEOS QUE OTRO PUEBLO INVADE GRECIA ","EN LA REGION DE ATICA QUE PUEBLO
 HABITABA "
5030 DATA "QUE POETA GRIEGO RELATO LA EPOCA DE LA INVASION DORICA "," COMO SE LL
AMABAN LAS CIUDADES SEGUN LA POLITICA GRIEGA ","LAS PRINCIPALES CREACIONES ARTIS
TICO-LITERARIAS SON LA LIRICA Y ","QUE RAMA DEL SABER NACE EN GRECIA "
5040 DATA "EN LA VIDA GRIEGA LAS SUPERSTICIONES Y LA MAGIA SON SUSTITUIDAS POR "
,"LA FORMA DE GOBIERNO TIPICA DE LA GRECIA CLASICA ES ","EL ORGANO PRINCIPAL DE
LA DEMOCRACIA ERA LA ASAMBLEA DEL PUEBLO O "
5050 DATA "LA JUSTICIA EN EL PERIODO DEMOCRATICO ERA EJERCIDA POR UN TRIBUNAL PO
PULAR       LLAMADO ","EN ATENAS LA FORMA DE GOBIERNO ERA LA DEMOCRACIA PERO EN E
SPARTA ERA LA ","LA CARACTERISTICA PRINCIPAL DE LA RELIGION GRIEGA ERA EL"
5060 DATA "CUAL ES EL DIOS GRIEGO QUE ESTABA A LA CABEZA DE TODOSLOS DEMAS ","AD
EMAS DE LOS TEMPLOS HAY OTRO LUGAR DE ENCUENTRO DE LOS GRIEGOS Y ES EL ","LOS GR
ANDES MAESTROS DE LA TRAGEDIA GRIEGA FUERON ESQUILO SOFOCLES Y "
5070 DATA "EL MAYOR REPRESENTANTE DE LA COMEDIA FUE ","LA ETAPA MAS ANTIGUA DEL
ARTE GRIEGO ES "," LAS TRES PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA ESCULTURA SON EQUI
LIBRIO, ARMONIA Y "," LOS TRES ORDENES ARQUITECTONICOS GRIEGOS SON DORICO, JONIC
O Y "
5080 DATA "EL PARTENON Y LOS PROPILEOS SON REPRESENTANTES DEL ORDEN ","EL ERECTE
ION Y ATENEA NIKE SON TEMPLOS DE ORDEN "
5090 DATA "ATENAS","MEDICAS","PELOPONESO","FILIPO","ALEJANDRO","SIGLO II ANTES D
E CRISTO","AQUEOS","DORIOS","JONIOS","HOMERO","POLIS","TEATRO","FILOSOFIA","RAZO
N","DEMOCRACIA","ECLESIA","HELIEO","ARISTOCRACIA"
6000 DATA "POLITEISMO","ZEUS","ORACULO DE DELFOS","EURIPIDES","ARISTOFANES","ARC
AICA","PROPORCION","CORINTIO","DORICO","JONICO"
```

El programa trabaja referido a dos grandes bases de datos en las que se encuentran las preguntas y sus correspondientes respuestas. En la pantalla aparecen inicialmente las instrucciones a seguir, ya que las preguntas deben contestarse con una sola palabra; después irán apareciendo una por una las preguntas, centradas en la pantalla, y en la parte inferior de ésta las dos opciones para salir del programa o continuar; si se opta por abandonar el programa, la pantalla nos muestra el tanto por ciento de preguntas acertadas y el tanto por ciento de las falladas.

Modificaciones para otros equipos

El programa es válido para la mayoría de los ordenadores, con las siguientes modificaciones:

SPECTRUM

70 DIM P$ (28, 105): DIM R$ (28, 24)
340 RANDOMIZE 0
Sustituir LOCATE X,Y:PRINT ... por PRINT AT X,Y;...
830 GOTO 99

AMSTRAD

Sustituir LOCATE X,Y por LOCATE Y,X
340 RANDOMIZE TIME

MSX

Sustituir LOCATE X,Y por LOCATE Y,X
Eliminar línea 340
355 LET A = INT (RND (1) * 28) + 1

COMMODORE

Simular la sentencia LOCATE con la subrutina gráfica del tomo 1.
Sustituir CLS por PRINT CHR$(147) en líneas 170, 330 y 800.
Eliminar línea 340.
355 LET A = INT (RND (1) * 28) + 1

PARA LOS MAS JOVENES

Análisis verbal

Uno de los elementos más importantes del lenguaje, sea del idioma que sea, son los verbos.

Pero vamos a centrarnos en el tema y a hablar de nuestra lengua. El español es uno de los idiomas romances que existen al sur de Europa, estos idiomas son el francés, el italiano, el portugués, etc. Pues bien, todos ellos se caracterizan, entre otras cosas, por su sistema verbal característico, que es muy complicado.

Entre las características de este sistema destacan: sus tres conjugaciones, diferentes modos, numerosos tiempos, aspectos y personas.

Recordemos que en un fascículo pasado de esta misma colección presentábamos un programa que trataba también el tema de la conjugación regular de los verbos españoles. Pues bien, ahora vamos a pasar del plano teórico y a situarnos en un nivel teórico.

En este programa vamos a tratar un tema tan importante, en el plano verbal como es el aspecto temporal. El tiempo en los verbos viene determinado en el lenguaje por un morfema que se coloca inmediatamente después de la raíz verbal de los verbos regulares, e inmediatamente antes de los morfemas de número y persona. Según los tiempos, cada conjugación tiene unas terminaciones propias para cada tiempo y persona; por eso casi podemos decir de qué tiempo verbal se trata sólo con ver la terminación de una persona.

Veamos ahora un ejemplo práctico:

CANT - ABA - MOS

CANT: raíz del verbo cantar.

ABA: morfema del pretérito imperfecto del modo indicativo.

MOS: morfema de la primera persona del plural.

```
10 REM *********************
20 REM ** ANALISIS VERBAL **
30 REM *********************
40 DIM F$(25):DIM R$(25,3):DIM C(25):DIM D(5):DIM P$(5)
50 FOR I=1 TO 25
60 READ F$(I)
70 NEXT I
80 FOR I=1 TO 25
90 FOR J=1 TO 3
100 READ R$(I,J)
110 NEXT J
120 NEXT I
130 FOR I=1 TO 5
140 READ P$(I)
145 LET D(I)=0
150 NEXT I
160 FOR I=1 TO 25
170 READ C(I)
180 NEXT I
390 CLS
400 RANDOMIZE TIMER:LET X=0
410 FOR I=1 TO 5
420 LET A=INT(RND*25)+1
425 FOR K=1 TO 5
426 IF A=D(K) THEN GOTO 420
427 NEXT K
428 LET D(I)=A
430 LOCATE 2,8:PRINT P$(I);"            P   R   E   G   U   N   T   A"
440 LOCATE 3,1:PRINT "------------------------------------------------------------
-----------------------"
450 LOCATE 10,10:PRINT F$(A)
460 FOR J=1 TO 3
470 LOCATE 12+J,40:PRINT J;".-";R$(A,J)
480 NEXT J
490 LOCATE 17,46:INPUT N:IF N=C(A) THEN LOCATE 19,40:PRINT "C O R R E C T O":LET
 X=X+1:GOTO 497
495 LOCATE 19,40:PRINT "M       A       L"
497 FOR K=1 TO 2000:NEXT K:CLS
500 NEXT I
510 LOCATE 10,20:PRINT "HAS TENIDO UN ";2*X;" EN EL EXAMEN DE LENGUA"
520 LOCATE 16,10:PRINT "########  PULSA UNA TECLA PARA CONTINUAR (S PARA SALIR)
 ########"
530 LET X$=INKEY$:IF X$="" THEN GOTO 530
540 IF X$="S" OR X$="s" THEN END
550 GOTO 390
```

```
1000 DATA "YO AYER (jugar) AL FUTBOL","NOSOTROS (comer) EN CASA DE JUAN MAÑANA",
"SIEMPRE (seguir) JUNTOS","EL PARQUE (estar) LLENO AYER","EL VERANO PASADO (esta
r) EN CADIZ","EL MES QUE VIENE (viajar) A PARIS"
1010 DATA "EL AÑO QUE VIENE (hacer) UN NUEVO CURSO","LA PROFESORA (castigar) HOY
 A PEDRO","SE FUE A SU CASA DESPUES DE QUE LO (comprar)","(ir) AL CINE TODOS JUN
TOS ESTA TARDE","SI MI PADRE ME DEJARA (ir) AL FUTBOL"
1020 DATA "CUANDO SALGA EL SOL (cantar) LOS PAJAROS","CUANDO LLEGUE EL DIA 15 (t
erminar) LAS CLASES","SI APRUEBO TODO MI PADRE ME (comprar) UNA BICICLETA","CUAN
DO CANTO ME (sentir) FELIZ","SI PUDIERA VOLAR (llegar) HASTA EL SOL"
1030 DATA "SI ME DEJARA MI MADRE ME (comprar) UN GATO","CUANDO TENGA TIEMPO (hac
er) UNA MAQUETA","CUANDO TENIA 5 AÑOS (comer) PAPILLAS","REUS (pertenecer) A LA
PROVINCIA DE TARRAGONA"
1040 DATA "LOS ORDENADORES NO (ser) MUY COMPLICADOS DE MANEJAR","ANTEAYER (ir) D
E COMPRAS CON MI MADRE","DENTRO DE UN RATO (venir) MIS TIOS A CENAR","MIGUEL DE
CERVANTES (escribir) EL QUIJOTE","MI HERMANO HA ESTADO (jugar) AL FUTBOL EN SU C
OLEGIO"
2000 DATA "JUGUE","JUGAMOS","HABRE JUGADO","COMIMOS","COMIAMOS","COMEREMOS","SEG
UIMOS","SEGUIREMOS","SIGO","ESTABA","ESTARA","ESTA","ESTUVE","ESTARAN","ESTAREMO
S","VIAJARON","HUBIERON VIAJADO","VIAJAREMOS"
2010 DATA "HARE","HE HECHO","HABRIA HECHO","CASTIGARA","HA CASTIGADO","CASTIGO",
"HUBO COMPRADO","COMPRARA","COMPRA","IRE","IREMOS","IRIA","IRIA","IRIAN","IRAN",
"CANTARON","CANTARAN","CANTABAN","HABRE TERMINADO","TERMINO","TERMINE"
2020 DATA "COMPRARIA","COMPRARA","COMPRO","SIENTO","HE SENTIDO","SENTIRE","LLEGA
RE","LLEGARIA","LLEGABA","COMPRARIA","COMPRABA","COMPRO","HUBIERA HECHO","HARE",
"HICE","COMIA","COMERIA","HE COMIDO","PERTENECIA","HA PERTENECIDO","PERTENECE"
2030 DATA "FUERON","SERIAMOS","SON","IREMOS","IRE","FUI","VINIERON","VENDRAN","H
AN VENIDO","ESCRIBE","ESCRIBIO","ESCRIBIRA","JUGANDO","JUGADO","JUGABA"
3000 DATA "P   R   I   M   E   R   A","S   E   G   U   N   D   A","T   E   R   C
   E   R   A","C   U   A   R   T   A","Q   U   I   N   T   A"
4000 DATA 1,3,2,1,1,3,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,3,3,3,2,2,1
```

El programa funciona de la siguiente manera: en la pantalla aparecerá una oración en la que se muestra entre paréntesis el verbo que debes colocar; pero el verbo está en infinitivo. Debajo, aparecen tres opciones, de las cuales sólo una es correcta, tienes que marcar el número de la opción que eliges, y el ordenador te indicará si es o no es esa la respuesta correcta.

Para aquellos que deseen conocer la estructura del programa, diremos que éste consta de 25 frases almacenadas en una matriz alfanumérica, de la que aleatoriamente se escogen cinco. La matriz C sirve para que no haya repeticiones en estas cinco frases. En otra matriz se almacenan las posibles respuestas y, en una última matriz, el número de las respuestas correctas. El programa comprueba si el número de tu respuesta coincide con la correcta o no, indicándolo con su mensaje.

Modificaciones para otros equipos

SPECTRUM

Sustituir LOCATE X,Y:PRINT ... por PRINT AT X,Y;...

40 DIM F$ (25,53):DIM R$(25,3,16):DIM C(25): DIM D(5):DIM P$(5,25)

400 RANDOMIZE 0:LET X = 0

497 FOR K = 1 TO 500:NEXT K:CLS

540 IF X$ = "S" OR X$ = "s" THEN GOTO 99

COMMODORE

Sustituir CLS por PRINT CHR$(147) en líneas 390 y 497.

Simular sentencia LOCATE con la rutina de gráficos del tomo 1 de esta obra.

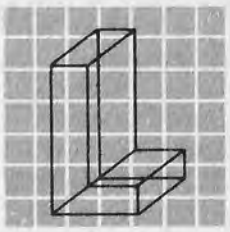
400 LET X = 0

AMSTRAD Y MSX

Sustituir LOCATE X,Y por LOCATE Y,X

400 RANDOMIZE TIME:LET X = 0

La tercera generación de ordenadores



A segunda generación de ordenadores seguía su curso, a veces (casi siempre) rápido, otras más pausado, asegurando, mejorando, los rápidos avances tecnológicos que se iban produciendo. Pero en la mente del hombre siempre seguirá viva la llama de la búsqueda de lo nuevo, lo que queda por descubrir, por experimentar. Y así, mientras muchos laboratorios de desarrollo persistían en seguir la misma línea de investigación que habían comenzado pocos años antes, en otros, como en el de la Texas Instruments, se estaban acelerando los acontecimientos. El transistor había sido un gran descubrimiento. Había abaratado mucho los ordenadores y los había hecho más fiables ¡y más pequeños!, pero había que continuar. Esta idea de «a más pequeño más fiable» podía llegar bastante lejos ¡y ya lo creo que llegó! Jack Kilby, responsable de investigación de Texas Instruments, presentó una pequeña plaqueta en la que estaban integrados multitud de circuitos transistorizados. ¡Había nacido el circuito integrado!

Estamos en los años sesenta. En nuestros días, de esas pequeñas microplaquetas se dice que estaban fabricadas con una tecnología de integración a pequeña escala. Naturalmente, en 1960, el paso de los circuitos transistorizados a microplaquetas supuso un salto de gigante (como para servir de punto de partida para una nueva generación de ordenadores). Sin embargo, nadie podía prever que en diez años se pasaría de unos cien componentes integrados a unos diez mil por plaqueta o chip, y en quince años se superaría fácilmente esta cota, y se continuaría mejorando en progresión geométrica. La quinta generación de ordenadores tiene como uno de sus objetivos importantes impulsar las cotas de integración en todo lo posible. Y se puede llegar a niveles inimaginables. No olvidemos que, a partir de cierto grado de integración, estos circuitos lógicos pueden llegar a ser verdaderos ordenadores, muy potentes, y con una memoria de un tamaño más que aceptable (y desde luego muy superior a la del ordenador más potente de la primera generación).

En las dos tablas que ofrecemos el lector puede apreciar cómo los fabricantes se iban acercando al límite de las posibilidades de la miniaturización. Pero este límite no existe, es una falacia. Al menos, por el momento, no ha sido alcanzado.

CIRCUITOS INTEGRADOS

1960	100 componentes	Integración a pequeña escala (SSI)
1966	de 100 a 1.000 componentes	Integración a media escala (MSI)
1969	de 1.000 a 10.000 componentes	Integración a gran escala (LSI)
1975	más de 10.000 componentes	Integración a muy gran escala (VLSI)

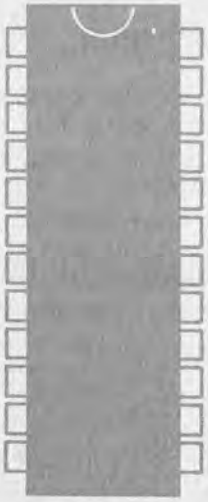
Otra característica típica de la tercera generación de ordenadores es la compatibilidad de unas máquinas con otras. Pero no nos equivoquemos, se trata de que las nuevas máquinas superen los problemas de compatibilidad existentes en los ordenadores de la segunda generación; no quiere decir eso, sin embargo, que al mismo tiempo no se produzcan unos problemas de compatibilidad muy fuertes con las máquinas de la segunda generación. El salto de unas a otras era casi insalvable. Los usuarios se fueron dando cuenta muy poco a poco (el bolsillo crea mucha inercia) que los ordenadores de ésta que ahora llamamos segunda generación se iban quedando atrás, obsoletos. Sin embargo, los nuevos ordenadores de la tercera generación eran compatibles con sus «hermanos mayores», siempre dentro de la misma casa fabricante. Gran cambio, que suponía un abaratamiento enorme de toda la programación y documentación. Con estas nuevas premisas, el usuario pasaba a ser cliente de una determinada casa, y de ella no salía prácticamente ¡hasta la siguiente generación de ordenadores!, es decir, comenzaba comprando un ordenador de la gama (el menor que cubriera sus necesidades), para ir pasando a otros ordenadores más potentes, con mayores prestaciones, pero siempre dentro de la misma casa fabricante.

Otra característica típica de esta generación de ordenadores es la multiprogramación. Los ordenadores habían llegado a alcanzar cotas de velocidad muy altas, que les permitían ejecutar varios programas «a la vez». Por ejemplo, un mismo usuario podía estar comprobando un programa al mismo tiempo que imprimía la nómina del personal, etc.

Los discos magnéticos sufrieron también grandes cambios, ya que disponer de eficacísimos procesadores centrales, sin memorias adecuadas, hubiera sido bastante absurdo. El acceso aleatorio también supuso una ventaja enorme. Imagínese el lector el retraso que implicaba ir accediendo secuencialmente a aquella parte del fichero que se deseaba utilizar. Gracias a estas innovaciones, hacia 1966-1967 se comenzaron a utilizar los ordenadores en comunicaciones.

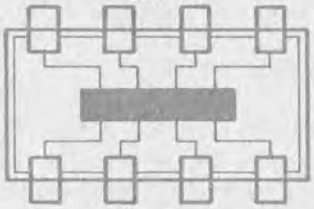
Muchos se preguntan el por qué ese afán de reducir. Es evidente que la reducción de consumos elimina multitud de problemas. Los ordenadores de válvulas no tienen desde luego la fiabilidad de los de transistores, pero por qué ese afán de reducir aún más los componentes, de integrarlos dentro de un único

1975



Microprocesador

1964



Circuito Integrado

1959

Transistor

1946

Válvula Electrónica

¿Sabía usted que...

Gene Amdahl, principal responsable del lanzamiento de la serie 360 de IBM, no disponía de fortuna personal en absoluto cuando se decidió a crear su propia compañía?

La idea de Gene Amdahl tenía que triunfar y triunfó. En 1975 crea su primer ordenador compatible IBM (sólo la unidad central), y tres años más tarde la cifra de negocio de la compañía alcanza los 320 millones de dólares. Esta cifra la coloca en el puesto decimotercero del ranking de empresas de informática americanas. ¡Y sólo en tres años!

La empresa siguió creciendo basada en la idea de Amdahl, no muy original, pero que hasta entonces nadie había utilizado: se trataba de construir un ordenador más potente que el que se pretendía emular en IBM, por supuesto, compatible con él, pero mucho más barato. Para ello, era necesario calcular cuidadosamente los márgenes comerciales para que el producto resultara interesante, pero al mismo tiempo para no ser aplastado por operaciones de bajada salvaje de precios, por parte de IBM.

Gene Amdahl y su pequeño equipo estudiaron cuidadosamente las estrategias de IBM para sus distintas gamas de productos, seleccionaron sólo aquellos que eran rentables a corto plazo y decidieron su propia estrategia, la que debían seguir para alcanzar el éxito. Sin embargo, les faltaba algo primordial: la financiación.

Para lograrla, Amdahl tiene mucho valor y algunas cartas en la manga: *a)* Conoce el mercado y el medio en el que se mueve; *b)* Tiene contactos con clientes potenciales (empresas privadas, universidades, organismos estatales, etc.); *c)* El proyecto, desde el punto de vista técnico y económico, es coherente, y *d)* También tiene relaciones entre los fabricantes de componentes, industria del silicio, etc.).

Muchos banqueros no confiaron en Gene Amdahl. Todos pensaban que IBM era demasiado poderosa y nadie compraría Amdahl frente a IBM, aunque el producto fuera más potente, y desde luego, más barato. Pero, por fin, Amdahl encuentra un banquero de Chicago que le financia una pequeña cantidad (el 5 por 100 de lo que necesita, pero puede comenzar a trabajar). Y Amdahl arranca. Pocos meses más tarde, una de sus relaciones le da resultado. Fujitsu se interesa por su empresa y le ofrece financiarla con cinco millones de dólares. La historia de Amdahl no termina con esta primera empresa fundada por él; no está a gusto, y no dispone de demasiada libertad para dirigirla (el capital controlaba la mayor parte de las acciones). Decidido a seguir en su camino de empresario, vende su parte para fundar otra empresa, naturalmente, después de haber aprendido cómo y dónde obtener el capital necesario para su financiación.

La reacción de IBM no tarda mucho en producirse. Lo primero que interesa es cambiar algunas características de sus máquinas para intentar evitar la compatibilidad. Pero con ello no consiguió demasiadas ventajas. En segundo lugar, se decide a bajar los precios e incluso saca otra nueva línea de productos a precios mucho más moderados (4300). Aunque las ventas de Amdahl dejaron de crecer en progresión geométrica, como lo habían hecho los primeros cuatro o cinco años, eso no indica en absoluto que su empresa no tuviera éxito, y se hubiera consolidado en el mercado de ordenadores. A partir de Amdahl han ido apareciendo en el mercado multitud de ordenadores compatibles IBM, desde grandes máquinas (Olivetti fue una de las primeras en vender compatibles) hasta pequeños PC, fabricados en Corea.

elemento? Existen múltiples razones. Una de ellas es simplificar las reparaciones de averías. Es sabido que los sueldos del personal de las grandes compañías son siempre altos, mientras que los materiales de que están formados los circuitos no son tan caros. Si al detectarse un problema en un determinado módulo se cambia la tarjeta de circuito impreso completa, la compañía se está ahorrando en sueldos, pero además está ganando en seguridad. Si se hubiera sustituido un elemento del circuito, siempre cabría la posibilidad de que el causante de la avería, que aparentemente no está estropeado, siguiera causando problemas, lo que desde luego podría ocurrir cambiando la tarjeta completa, aunque las posibilidades se reducen muchísimo. Y además, el cambio de tarjeta es una operación sencillísima, y con pocos riesgos de malas soldaduras, etc. Con todo ello, la compañía fabricante está dando un mejor servicio al cliente, al que, generalmente, le importa más que le resuelvan el problema, aunque le cueste algo más de dinero.

Ahondando algo más, es muy probable que el programa espacial americano tenga algo que ver en este afán de integración, disminuyendo en lo posible el tamaño de los componentes del ordenador. El dinero que el gobierno neteamericano destinaba a este programa servía de impulso a muchos laboratorios de desarrollo de pequeñas y grandes empresas. Es claro que los ordenadores que se pensaban instalar en las naves espaciales de-

bían ser lo más ligeros posibles, pero sin renunciar a la potencia.

No podemos hablar de la tercera generación de ordenadores sin referirnos a la serie 360 de IBM. Esta serie fue la primera que utilizó circuitos integrados. Apareció en el mercado en abril de 1964, en sustitución de la serie 7000. La serie se llamó 360, por las grandes esperanzas que habían puesto en ella sus creadores. Iba a ser una serie que «todo lo abarcaría», sería capaz de responder a todas las necesidades del mercado, tanto en el ámbito científico como en el empresarial, con usuarios modestos y usuarios poderosos. La realidad naturalmente no era tan bonita. Siempre quedaban funciones por cubrir, pero la serie 360 fue todo un éxito comercial, revolucionó el mercado de ordenadores e inició una carrera de gran velocidad para mejorar las prestaciones, en la que participaron todas las grandes compañías del momento.

La serie 360 marca un hito en la historia de los ordenadores. A partir de ese momento el ordenador pasa a ser algo mucho más común en laboratorios de universidades (de cualquier disciplina), que hasta entonces no habían dispuesto de presupuesto para acceder a la compra de un ordenador. También en el mundo empresarial las pequeñas empresas comienzan a gastar en ordenadores, hasta entonces accesibles sólo a los poderosos. En 1963 en Estados Unidos existían unas 16.000 instalaciones, con 9.000 peticiones en curso, frente al resto del mundo occidental, que sólo disponía de unas 4.000. Aunque esta cifra pueda hacernos ruborizar un poco, no debemos olvidar que, pasada la segunda guerra mundial, Europa se dedicaba con fuerza a su reconstrucción, y los Gobiernos no supieron ver el alcance que tendría esta nueva industria, a la que habrían debido favorecer.

Sin embargo, en los Estados Unidos este período es uno de los más fructíferos de la historia de la informática. Las compañías de ordenadores que existían en esas fechas se van consolidando en el mercado de ordenadores. Control Data saca al mercado la gama CDC 6600, de gran potencia y velocidad de proceso (25×10^6 instrucciones por segundo). En el entorno europeo, se crean algunos consorcios como Bull, Bourroughs, Unidata (Siemens-Philips) y otras. Algunas como Control Data, Fujitsu, CII, NCR, Nixdorf, Philips han ido creciendo hasta fechas actuales. Otras, las menos, han desaparecido.

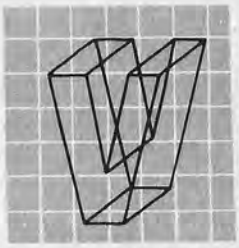
Veamos sucintamente algunas de las características de la serie 360 de IBM, la primera serie de ordenadores que utilizaron circuitos integrados. Recuerde el lector que esta serie se llamaba 360 porque se había pensado para que llegara a todos los usuarios, cubriendo todas las necesidades del mercado (los 360 grados).

Una de sus características que resultaron más útiles en el momento fue la memoria virtual, dispositivo de Software a través del que se podía acceder a la memoria de almacenamiento masivo de la máquina, casi con la misma facilidad que si fuera la memoria central del equipo. Es cierto que el tiempo de acceso era superior, pero era un sistema relativamente cómodo de utilizar más memoria de la que disponía el equipo, resolviendo más de un problema de falta de memoria.

Otras características de la serie 360 fue la organización de las memorias de una forma más práctica, utilizando un nuevo concepto, el del byte, o grupo de ocho bits como unidad de información básica. Hasta ese momento, las memorias estaban organizadas utilizando como unidad de medida palabras y bits. Este pequeño detalle de organización agilizó mucho el acceso a las memorias. Como unidad de orden superior al bit, se siguió utilizando la palabra, aunque éste tenía el número de bits que cada fabricante deseara asignarle. Por ejemplo, IBM utilizaba palabras de 32 bits en la serie 360, Digital, en su serie PDP-11 les asigna 16 bits, e Intel, sólo 8. Es importante saber el tamaño de la palabra, para no equivocar conceptos y saber realmente el tamaño de la memoria de que se va a disponer.

La velocidad de proceso de esta nueva serie 360 también aumentó considerablemente. Ya pueden medirse en nanosegundos (10^{-9}).

Reconocimiento de formas



AMOS a continuación a estudiar un problema que cada día interesa más en la industria: el reconocimiento de formas. Hemos visto ya en otros artículos la importancia de la creación de robots capaces de «ver» al menos algunas de las características de un objeto.

Para empezar a abordar el problema, pensemos en el entorno donde va a colocarse el sistema. Es fundamental que éste sea lo más adecuado posible a la labor que va a realizarse. Para ello, es necesario preparar las escenas u objetos que van a analizarse, intentando simplificar al máximo el problema. En primer lugar, la iluminación, que deberá estudiarse para que sea una aliada del sensor (la cámara que debe «ver» los objetos) y no una enemiga y, en segundo lugar, los propios objetos que componen la escena deberán presentarse de la forma más evidente posible, intentando que unos objetos no solapen a los vecinos, para obtener una escena lo menos compleja posible.

Una vez simplificado al máximo el problema, el sistema recibirá información visual del entorno, y pasará a realizar su tarea de selección y «trabajo» o manejo del objeto. La tarea puede simplificarse enormemente si los objetos no se encuentran tapados por otros objetos, tal como hemos indicado, aunque existen sistemas que superan estos problemas.

El reconocimiento de caracteres va tomando cada vez más importancia en nuestros días, ya que puede ser una buena herramienta para resolver el problema de la comunicación entre usuario y ordenador. Uno de los primeros pasos, que ayudaría mucho a simplificar las tareas propias de oficina, sería la lectura de hojas escritas (pensemos, por ejemplo, en el análisis y la selección de la correspondencia por este sistema).

Aunque por el momento el problema ha sido resuelto, es bien cierto que su solución sólo lo es a nivel de prototipo de laboratorio. Existen sistemas que «leen» documentos incluso escritos a mano. Veamos someramente en qué consisten.

Una de las primeras tareas a abordar para simplificar el reconocimiento de caracteres es el «corte» de las secuencias de caracteres que forman las palabras e incluso las frases.

El paso siguiente consiste en el propio proceso de reconocimiento, basándose principalmente en consideraciones estadísticas, para evaluar la fiabilidad de la lectura propuesta para cada carácter. En los casos en que sea necesario, la selección automática del carácter más apropiado se basará también en el estilo en el que se ha escrito el texto.

Esta característica es muy importante, ya que en muchos escritos ciertas palabras específicas se escriben en muy distintos estilos, dentro del mismo documento, con el fin, por ejemplo, de poner énfasis en ellas.

Finalmente, después de concluir el proceso es útil revisar la salida, desde el punto de vista del léxico, ya que el proceso utiliza para resolver el problema métodos en los que interviene la estadística.

El sistema suele disponer de un dispositivo de comprobación ortográfica. En algunas aplicaciones, el propio sistema selecciona dentro de un conjunto de alternativas la adecuada, pero, como antes hemos indicado, se trata de sistemas muy sofisticados y caros, y prácticamente sólo se encuentran en los laboratorios de investigación.

Volviendo al tema genérico del reconocimiento de formas, esta tarea implica un conjunto de técnicas de análisis de imágenes digitales, para reconocer objetos complejos, aislados o parcialmente tapados por otros objetos. Para llevar a cabo el reconocimiento de objetos se utilizan fundamentalmente dos técnicas distintas, aunque ambas se basan en comparaciones de los objetos a reconocer con otros objetos patrón que se encuentran almacenados en un fichero catálogo especial. Este catálogo contiene los objetos en forma de parámetros típicos, obtenidos situando los objetos en condiciones diversas (distintas posiciones, iluminación, etc.). Las imágenes digitalizadas de los objetos con las que se trabaja suelen ser de 256 × 256 pixels, con una resolución de 8 bits.

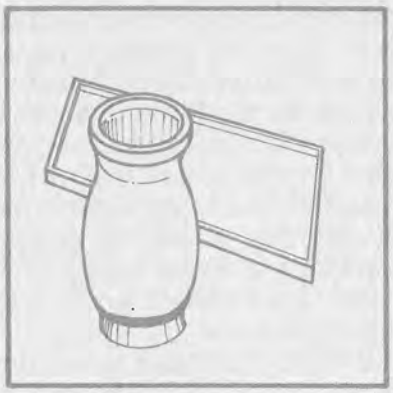
Veamos ahora una de estas técnicas de reconocimiento de objetos, que se basa en una clasificación de sus subpartes. Como hemos indicado anteriormente, este método en primer lugar divide el objeto en sus distintas subpartes, para pasar a continuación a compararlas con otras patrón, previamente almacenadas (a nivel de parámetros). Para ello: *a)* La imagen se «suaviza»; *b)* Se aplica un algoritmo de segmentación a la imagen del objeto; *c)* Se obtiene una descripción de las subpartes obtenidas (parámetros), y *d)* Estos se comparan con los patrones almacenados para ir reconociendo cada una de ellas y, finalmente, llegar al objeto completo.

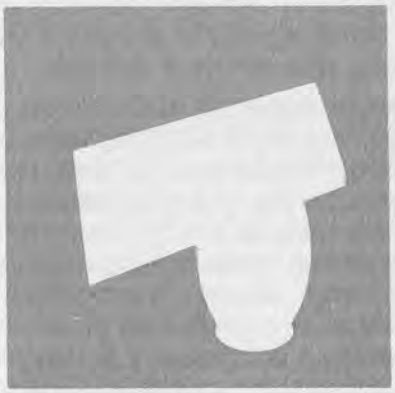
El primero de los pasos antes enunciados, la «suavización» o limpieza de la imagen, es absolutamente imprescindible. Se trata de eliminar los «ruidos» que aparecen en ella y le quitan nitidez (definición). Es una forma de preparar la imagen para el paso siguiente, la segmentación. El filtro que se utiliza para esta «homogenización» de la imagen es un operador que trabaja con una matriz de 3 × 3 que sustituye el valor de cada pixel por la media de los valores de los pixels contiguos y del propio pixel, tomando siempre sólo aquellos pixels cuyo nivel de gris se diferencia del nivel de gris del pixel seleccionado en un valor que cae dentro de una gama previamente establecida (véase en el glosario «Nivel de gris»). La finalidad de este filtro es simplificar la imagen, eliminando muchos niveles de gris, y de establecer previamente qué elementos de ella son los interesantes, frente a otros que sólo son de detalle y sin interés para el análisis de reconocimiento del objeto.

El paso siguiente consiste en obtener las subpartes, considerando aquellas superficies cuyos parámetros de brillo, etc., son parecidos. En este punto también es necesario establecer la gama de valores aceptados. Se pueden también tomar superficies mayores, ampliando la gama de valores que caen dentro del umbral, a partir del cual se considerará que se trata de otra superficie distinta.

A continuación se estudian ciertas relaciones de contigüidad para cada una de las distintas zonas, para pasar a compararlas con las subpartes almacenadas en memoria. En el caso de que alguna de estas subpartes no pueda ser reconocida, el sistema la incluirá en una de las regiones contiguas que todavía no han sido clasificadas, tratando de obtener una subparte reconocible. El objeto no habrá sido reconocido si antes no lo han sido una tras otra todas sus subpartes.

Es importante decir que los parámetros que se utilizan en la comparación son invariantes respecto de las traslaciones, rotaciones y cambios de escala. Entre ellos indicaremos los parámetros de contraste (área/perímetro cua-





drado), relación entre las distancias máxima y mínima desde el centroide al contorno de la región que se está analizando, los dos Hu invariantes que son función del momento de inercia central normalizado, las áreas totales positivas y negativas incluidas en por el perfil centroidal (estas dos áreas están divididas por la raíz cuadrada del perímetro), el número de huecos y el número de relaciones de adyacencia.

Los resultados obtenidos con esta técnica dependen mucho de los efectos de segmentacion. Por último, a mejor segmentación, más rápida y satisfactoria será la clasificación. Para que la segmentación realizada sea buena es necesario elegir con sumo cuidado los valores umbral de las dos operaciones, suavización y segmentación. Sin embargo, una vez obtenida una buena división de imagen, generalmente los valores umbral utilizados pueden ser válidos para las restantes imágenes que se vayan a analizar, siempre que las condiciones de iluminación se mantengan. (De la iluminación se podría hablar capítulos enteros, ya que tiene una importancia capital: no hay que olvidar que si se estudia cuidadosamente una buena iluminación teniendo en cuenta los resultados que se desean, eliminando en lo posible sombras y efectos de reflexión, etc., se habrá avanzado mucho en el problema, reduciendo operaciones y, en suma, simplificando y abaratando la tarea.)

La siguiente operación consiste en clasificar las subpartes, que, hasta el momento, no sabemos si concuerdan con la realidad, para obtener, subpartes reales. Este proceso, que puede parecer el más complicado, es, en realidad, el más sencillo (y, por tanto, el más rápido).

El trabajo total, reconocimiento de una forma, puede tomar unos segundos (dependiendo, naturalmente, del grado de detalles que se deseen tener en cuenta). Existen muchos sistemas que utilizan esta técnica. En el Instituto de Investigación Electromagnética, dependiente de la Universidad de Florencia, han diseñado un prototipo de reconocimiento de formas muy rápido e interesante.

El segundo método para abordar el problema considera los objetos en dos dimensiones, con algunas de sus partes visibles, y otras solapadas por otros objetos. La forma de abordar el problema es bastante distinta de la anterior, ya que se comienza por bordear el contorno de los objetos, mediante segmentos de recta y arcos circulares de distintos diámetros. Una vez realizada la tarea, se pasará a reconocer los distintos elementos, comparándolos con otros objetos almacenados. Con ella,

basta con poder visualizar el 3 por 100 del objeto y objetos que se van a conocer.

Hasta el momento, el problema, aunque complicado, no parece especialmente lento en su resolución. Sin embargo, el paso siguiente, de comparación del objeto (mediante los parámetros que definen sus características) con los objetos patrón almacenados, podría resultar lento y complicado. Para simplificar el trabajo se ordena el conjunto de parámetros de caracterización a comparar, y la comparación se realiza primero no con la totalidad de los parámetros de los objetos patrón, sino con un subconjunto específico. Veamos sucintamente las distintas tareas concretas de este procedimiento. En primer lugar, se localizan los contornos, aplicando el algoritmo de Hueckel. Mediante este algoritmo se puede también obtener mucha información sobre niveles de gris, que será de mucha utilidad en otras fases del proceso. El paso siguiente es el relleno de las distintas regiones formadas, y localización de posibles relaciones entre las distintas zonas. A continuación se obtienen los parámetros del polígono o polígonos trazados por sucesivas aproximaciones, y finalmente, se pasa a la comparación del objeto con los objetos patrón almacenados.

El trazado del contorno externo, que puede rodear bien un único objeto o un conjunto de objetos, es tarea primordial. Su trazado se realiza averiguando el gradiente de los niveles de gris (en otras palabras, más sencillas, averiguando las discontinuidades importantes entre niveles de gris). Este contorno se va aproximando mediante el trazado de segmentos rectos y arcos circulares, que se van ajustando al límite real, y, que se convertirán en algunos de los parámetros que serán utilizados en la posterior comparación con los objetos patrón almacenados.

La fase siguiente, de reconocimiento, consiste en comparar el objeto (su secuencia de parámetros) con cada una de las secuencias de parámetros de los objetos almacenados. Entre estos parámetros identificativos de un objeto cualquiera se incluyen la secuencia de segmentos poligonales y arcos, su longitud, el ángulo que forma el segmento con el eje horizontal, por ejemplo, y algunos otros parámetros más, que no mencionaremos por no complicar innecesariamente el problema.

Respecto de los tiempos empleados en las distintas fases del proceso, naturalmente dependen muchísimo del ordenador que se vaya a utilizar. Es evidente que con un ordenador potente y rápido, cada tarea se realizará en menor tiempo y, por tanto, el resultado final (a igualdad de características para identificar) se obtendrá en mucho menos tiempo que si se utilizara un PC o compatible, pongamos por caso. Pero no debemos olvidar que, aunque estos procesos han sido pensados en un laboratorio, su fin último es ser una herramienta importante en una aplicación práctica, es decir, ayudar a resolver algún problema concreto. Y en este punto aparece el problema económico. Así pues, en cada caso particular deberá estudiarse el problema, para llegar a valorar dos elementos principalmente: el grado de detalle necesario (número de parámetros a utilizar en el proceso de confrontación con los objetos patrón) y, después, valorar este punto, pasar a considerar el factor velocidad, o tiempo. Es claro que existen muchas aplicaciones en las que el tiempo es factor fundamental, porque, después de llevado a cabo el reconocimiento, y como resultado de él, deberán seguirse otros trabajos (que pueden ser de índole cualquiera). Por tanto, no es lo mismo disponer de algunos minutos para el reconocimiento de formas que intentar que la labor se realice casi en tiempo real. Naturalmente, de las consideraciones anteriores se derivará la elección del ordenador adecuado, para que se ajuste a realizar el trabajo con la precisión necesaria y en el tiempo pedido. No olvidemos que en la industria lo que prima es la eficacia, y no tiene sentido desaprovechar dinero y esfuerzo obteniendo algo que no es en absoluto imprescindible. Diremos, sin embargo, que para un ordenador IBM 4341-2 los tiempos son de menos de un segundo para la obtención del contorno, unos 20 segundos para el algoritmo de relleno de las distintas zonas establecidas, y un tiempo muy parecido al anterior (unos dieciocho segundos) para la fase de confrontación. Finalmente, indicaremos que el procedimiento ha resultado ser bastante útil también en los casos en los que los objetos aparecían tapados por otros objetos, aunque, naturalmente, los tiempos dependían del grado de solapamiento de los objetos y también de las posiciones relativas de dichos objetos.

TERMINOLOGIA

Coordenadas polares. Es un sistema de coordenadas muy usado y de suma utilidad, sobre todo cuando se está trabajando con movimientos rotacionales, ya que resulta más sencillo definir en esos casos los movimientos en ángulos y distancias que utilizar, por ejemplo, las coordenadas cartesianas. En este sistema de coordenadas, un punto P viene definido por su distancia al origen de coordenadas, y por los dos ángulos (uno, en dos dimensiones) que forma el vector distancia al origen con los ejes coordenados.

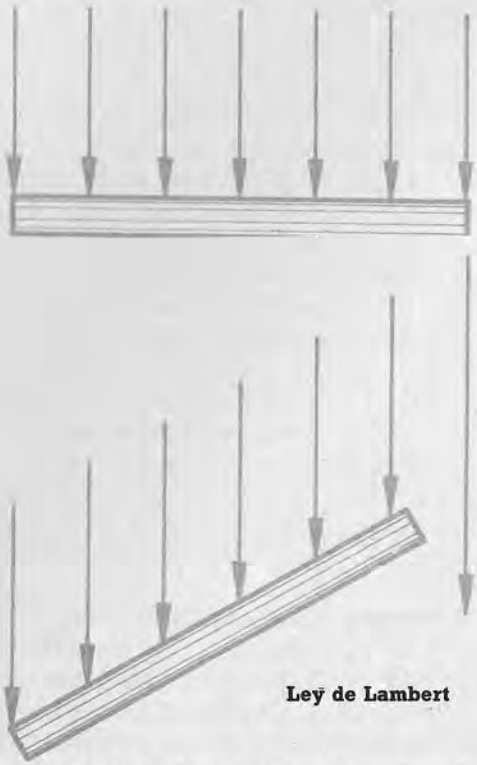
Entrelazado. Técnica muy utilizada en televisión. Las cámaras captan la imagen y esta información es dividida mediante un dispositivo especial en dos componentes llamados «campos». Estos dos campos contienen la información de las líneas de barrido pares o impares. Los dos campos se transmiten y reciben independientemente, de forma que el espectador podría detectarlos, pero quedan «entrelazados» de forma que, por la capacidad del ojo humano de mantener las imágenes en la retina, no se advierten. Este método se utiliza para solucionar en parte problemas de «parpadeo» de las imágenes en la pantalla.

Fuente de Luz. Para el proceso de imágenes por ordenador, y para el dibujo de éstas, es necesario considerar la iluminación de los objetos y, por tanto, saber el número de fuentes lumínicas existente, su posición en el espacio y otros parámetros, como nivel de brillo, etc. En el dibujo de gráficos se utilizan estos valores para el sombreado de las distintas caras de los objetos, etc.

Inbetweening (transformación). Técnica empleada en animación, que consiste en generar imágenes que se encuentren en etapas intermedias. En el mercado existen programas especiales que «inventan» estas imágenes intermedias, sin que el usuario tenga mayor preocupación que introducirle las dos formas, la inicial y la final, y el porcentaje de transformación de los cambios intermedios. Es frecuente, sin embargo, que deban realizarse pruebas para seleccionar la mejor de las opciones indicadas al ordenador, ya que éste no es capaz (a este nivel) de distinguir qué opción resulta más real para el ojo humano.

Joystick. Dispositivo electromecánico conectado al terminal mediante un cable, que permite el control de un cursor de cualquier tipo en tiempo real. Al pulsar en una determinada posición de la pantalla, el usuario puede comunicar esta posición al programa de control, en cualquier momento, para trabajar sobre ella. Para aplicaciones distintas de los juegos, hoy en día se utiliza el «ratón»: dispositivo que dispone de una bola que facilita el movimiento y el acceso a cualquier punto de la pantalla. El sistema actúa de un modo equivalente: mediante los distintos contactos de la bola, ésta comunica al programa la posición de la pantalla donde se encuentra el cursor, pero es un sistema mucho más rápido y cómodo.

Lambert, ley del coseno de. Johann Lambert, metemático, físico, astrónomo y filósofo suizo, estudió, entre otras cosas, el comportamiento de la luz, y expuso que la luz



Ley de Lambert

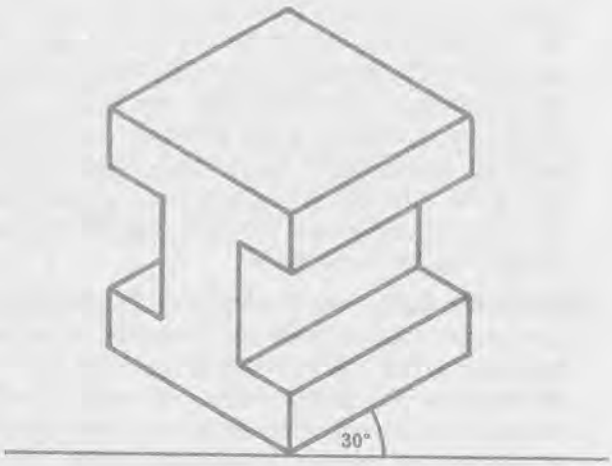
que refleja una superficie es proporcional al coseno del ángulo que forman la normal a dicha superficie y el vector del rayo incidente. Por tanto, la posición relativa del observador respecto de la superficie no afecta en absoluto al brillo, ya que la superficie refleja la luz por igual en todas direcciones. En el dibujo (Ley de Lambert) pueden verse dos superficies, una de ellas girada un ángulo alfa. En él puede verse que la superficie girada recibe menos luz, y que si el ángulo fuera de 90 grados, no recibiría luz alguna. Aunque esto no es así, porque siempre recibiría algún rayo de la luz del ambiente (que provenga de otra dirección), la ley de Lambert se utiliza para la creación de algoritmos muy útiles para el dibujo de sombras.

Luz incidente. Se refiere a la luz cuando ilumina objetos. Aunque los objetos irradian emisiones de infrarrojos, el ojo humano es incapaz de percibir estas radiaciones, por lo que para ver un objeto es necesario iluminarlo con suficiente luz para que pueda apreciarse éste por la luz que refleja. Existen programas de ordenador que toman información de la cantidad de luz y posición de una fuente luminosa, así como de la superficie del objeto y con esta información «colorean» dicho objeto con distintas técnicas.

Nivel de gris. Cantidad de luminosidad que aparece en un punto (pixel) de una imagen monocroma cuando ésta está codificada en valores digitales. Normalmente el nivel cero se hace corresponder al negro y el nivel más alto al blanco. Este nivel de gris «más alto» puede ser 16 (cuando los niveles de gris se codifican con cuatro bits), 32, 64, 128 ó 256 (para los sistemas más complejos en que se codifica con ocho bits). Existen, sin embargo, sistemas que requieren manejar 16 y hasta 32 bits.

Proceso de imágenes. Análisis de imágenes, para extraer de ellas información. Las imágenes pueden obtenerse de una cámara de vídeo o televisión, de satélite, etc. El primer paso a dar para poder procesarlas es digitalizarlas, es decir, convertirlas en una matriz de valores, con los que se trabaja durante el proceso. Una vez terminado éste, la imagen puede hacerse de nuevo analógica mediante el dispositivo adecuado.

Proyección isométrica. Para el dibujo de objetos se pueden utilizar numerosas proyecciones, entre las que cabe citar la isométrica, oblicua, en perspectiva, etc. Concretamente, en la proyección isométrica, las líneas verticales se mantienen, mientras que las horizontales se dibujan con un ángulo de 30 grados con respecto a la horizontal. En la figura aparece un dibujo con proyección isométrica. Obsérvese que falta toda perspectiva (todas las líneas paralelas se dibujan también paralelas en el dibujo).



Este tipo de proyección resulta muy sencilla para su utilización mediante ordenador,

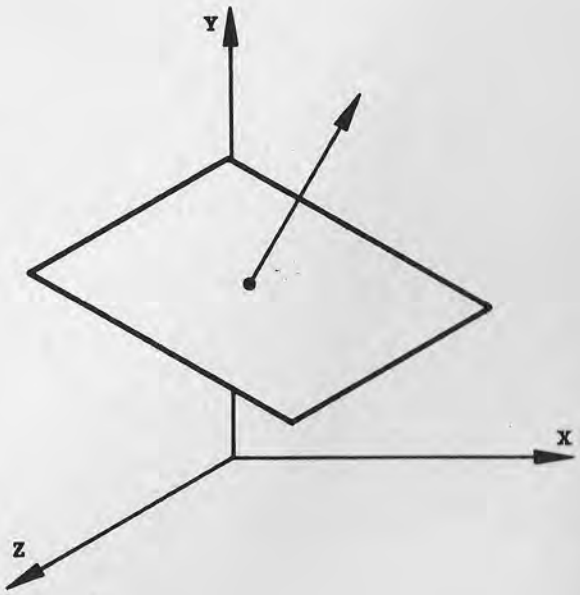
ya que es la más sencilla, requiere menos cálculos y, por tanto, los objetos se dibujan más rápidamente.

Proyección paralela. A las imágenes en tres dimensiones, para poder ser mostradas en la pantalla, se les realiza una transformación en sus coordenadas de forma que la imagen que se obtenga en la pantalla pueda parecerse lo más posible a la real que verían nuestros ojos. Sin embargo, esta transformación, aplicada a las coordenadas, requiere resolver muchos cálculos geométricos, como, por ejemplo, la eliminación de aquellas líneas que quedan tapadas por otras. La proyección paralela es un sistema para dar realismo a las imágenes. Consiste en distorsionar las coordenadas del objeto como si el espectador estuviera situado a una distancia infinita del objeto que se está dibujando. Esta proyección requiere cálculos relativamente sencillos, y, en muchos casos, se emplea para determinar las intersecciones de unos objetos con otros.

Rejilla de perspectiva. Son herramientas muy útiles para el dibujo en tres dimensiones. Consisten fundamentalmente en un dibujo creado por el ordenador consistente en líneas paralelas en tres planos perpendiculares, dibujado en perspectiva, desde un cono de visión determinado. También pueden aparecer en el dibujo escalas, para realizar mediciones en cada uno de los tres ejes.

Resolución. La resolución de un monitor indica el número de puntos individuales en que puede dividirse la imagen que aparece en la pantalla. En sentido vertical, viene dado por el número de líneas de ésta, y puede variar mucho de unos monitores a otros. Se consideran tres tipos de resolución fundamentales: baja, media y alta. La alta resolución puede llegar en ciertos dispositivos especiales a 1024 × 1024 puntos y más; aunque los valores normales de la alta resolución son más bajos (512 × 512).

Test mini-max. Un problema frecuente en gráficos por ordenador y reconocimiento de formas es la comparación de grupos o conjuntos de coordenadas con otros conjuntos para averiguar información, como, por ejemplo, sus intersecciones, etc. Por ejemplo, esta información se utiliza para saber cuáles son las líneas ocultas que no deben aparecer en el dibujo. Un método muy utilizado para intentar acelerar el proceso en lo posible consiste en obtener los límites máximo y mínimo de cada forma, y averiguar si existe alguna intersección de estas dos fronteras (naturalmente, comparando coordenadas). Si las dos fronteras máxima y mínima de cada objeto no tienen intersecciones, los objetos no intersecan uno con otro, pero en caso contrario, si alguno interseca, es probable que exista dicha intersección, por lo que se deberá pasar a analizar cada par de líneas individualmente. Es, pues, un método para eliminar cálculos superfluos.

Tiempo de respuesta. Tiempo transcurrido desde el momento de inicializar un comando hasta que el ordenador ejecuta la orden. Naturalmente, en un ordenador utilizado en multiproceso, este tiempo es difícil de medir, aunque no lo es en un ordenador monoproceso, por ejemplo, en un ordenador personal.

Vector normal. Este vector es una herramienta matemática que se utiliza en los procesos de gráficos por ordenador para definir la orientación de una superficie plana. Estos vectores normales son muy útiles en algoritmos para el sombreado de las formas (por ejemplo, para aplicar la Ley de Lambert). Véase figura.